ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧೩ ಸಂಚಿಕೆ ೨

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಮೈಸೂರು
೧೯೮೧

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

೧. **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ**ದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಲೇಖನಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನುವಾದವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಲೇಖನದ ಆಕರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಸಮ್ಮತಿಯನ್ನು ಲೇಖನದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

೨. ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ** ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬಾರದಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

೩. ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು ಇಲ್ಲವೇ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕರಡು ತಿದ್ದುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು.

೪. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳೇನಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಕಟಿತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು) ಆದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

೫. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಲೇಖನದ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಬೇಕಾದವರು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಪಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪಾದಕರಿಗೇ ಸೇರಿದೆ.

೭. ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೮. ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಳುಹಿಸುವವರು **ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–೬** ಎಂಬ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧೩ ಸಂಚಿಕೆ ೨

ಏಪ್ರಿಲ್ ಸಂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೮೧

VIJNANA KARNATAKA, Kannada quarterly of the University of Mysore. Volume 13, Number 2, April 1981. Edited by Dr. H. Sanjeevaiah and Dr. P. G. Ramappa.

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ
ಡಾ. ಪಿ. ಜಿ. ರಾಮಪ್ಪ

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಮುದ್ರಕರು

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ

ವಿಷಯಸೂಚಿ

ಪ್ರೊ. ಎಂ. ದಯಾಕರ*

ಹುಟ್ಟು ವಕ್ರಗಳು
(Congenital Anomalies)

ವಿರೂಪೋತ್ಪತ್ತಿ ಶಾಸ್ತ್ರ (Teratology) ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಶಾಖೆ. ಅದು ವಕ್ರ ವೃದ್ಧಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಲ್ಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ವಕ್ರವೃದ್ಧಿ ಇರುವುದು ಸರ್ವ ಸಾಮಾನ್ಯ, ಕ್ರಮಬದ್ಧ. ಆದರೆ ಸರಾಸರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಕ್ರತೆ ಇರುವುದು ಅಸಂಗತಿ, ವೈಪರೀತ್ಯ, ವೈರೂಪ್ಯ. ಗರ್ಭಶಿಶು ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಟವಾಗಿದ್ದರೆ ಅದು ಘೋರ, ರಾಕ್ಷಸೀಯ ವಿಲಕ್ಷಣ. ಹೀಗೆ ತುಸುವಕ್ರ, ಸುಮಾರು ವಕ್ರ, ವಿಪರೀತ ವಕ್ರಗಳಿರಬಹುದು.

ಹುಟ್ಟಿನನಂತರ ಆದ ವಕ್ರಗಳು, ಪಡೆದ ವಕ್ರಗಳು ; ಆಕಸ್ಮಿಕ ಮತ್ತು ರೋಗಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮೂಳೆಗಾದ ವಕ್ರತೆಯಿಂದ ಬಂದವು. ಚರ್ಮ, ಸ್ನಾಯು, ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಿಗಾದ ಊನಗಳಿಂದಲೂ ವಿಕಾರಗಳಾಗಬಹುದು.

14 ಜೀವಂತ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಮ್ಮಿಯಿರುವ ವಕ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಸತ್ತು ಹುಟ್ಟಿದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವೈರೂಪ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು. ಇಂಥ 2/3 ರಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಕ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಜೀವಂತ ವೈರೂಪ್ಯ ಜನನಗಳಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ 5 ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು. 40 ಹುಟ್ಟಿದ ಜೀವಂತ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆಬೇಕಾದ ವಕ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಕ್ರತೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಪ್ರಭಾವವಿರಬಹುದು. ಅದೇ ತಂದೆತಾಯಿಯ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ತೆರನ ವಕ್ರತೆ ಇರಬಹುದು. ಅನುವಂಶೀಯತೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ 25 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸು ದಾಟಿದ ತಾಯಂದಿರು ವಿಕಲ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಹೆರುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು. ಆಗ ಮೊದಲ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿರುವ ವಕ್ರಗಳು 5, 6 ನೇ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಆ ವಕ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಗೋಲಿಸಂ ಎಂಬ ಬುದ್ಧಿ ಹೀನತೆಯ ವಕ್ರವೂ ಇರಬಹುದು. ಕುಟುಂಬ ಯೋಜನೆ, ಅಂದರೆ 30 ವಯಸ್ಸಿನೊಳಗೆ ಎರಡು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಹೆತ್ತು ಶಾಶ್ವತ ಗರ್ಭ ನಿರೋಧ ಹೊಂದುವುದಕ್ಕೆ ವಿಕಲತೆಯ ಕಾರಣವೂ ಒಂದು.

---

*ಪ್ರೊ॥ ಎಂ. ದಯಾಕರ, ವಿಶ್ರಾಂತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ, ಮೈಸೂರು ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜು, ಮೈಸೂರು.

ಕೆಲವು ತೆರನ ವಕ್ರಗಳು ಗಂಡುಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು: ಉದಾ—ಸಂಕುಚಿತ ಜಠರದ್ವಾರ (4 : 1); ಸೀಳ್ದುಟಿ, ಸೀಳಂಗುಳು (5 : 5); ಜಬಕಪಾಲ (ನೀರು ತುಂಬಿದ ದಪ್ಪತಲೆ) 5 : 4. ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ವಕ್ರಗಳು ಹೆಣ್ಣು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು: ಉದಾ—ತಪ್ಪಿದ ಸೊಂಟ ಕೀಲು (7 : 1); ಹುಟ್ಟು ಮಚ್ಚೆ (2 : 1); ಮಿದುಳು ಮಿದುಳು ಬಳ್ಳಿ ವಕ್ರಗಳು (6 : 5).

ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ವಕ್ರತೆಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತೆ: ಹೃದಯ (1 : 5–ಅಂದರೆ 5 ಜನರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಿಗೆ); ಕರಳು (1:50); ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗ (1 : 600); ತೂತಿಲ್ಲದ ಆಸನ (1 : 5000); ರಕ್ತಸ್ರಾವರೋಗ (ಹೀಮೋಫೀಲಿಯ) 1 : 50,000; ಹೆಳವತನ (1 : 5,00,000). ಎರಡು ಮೂಗು, ಒಂದಾದ ಕಿವಿ, ಎರಡು ಶಿಶ್ನ, ನಿಜ ದ್ವಿಲಿಂಗತ್ವಗಳು ಬಹು ಅಪರೂಪ; ಕೆಲವು ಕೋಟಿ ಜನರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಿಗಿರಬಹುದು.

ಅಂಗ ತಂಡಗಳಲ್ಲೂ ವಕ್ರತೆಯ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ: ಮೂಳೆ ಮಾಂಸಖಂಡ ಗಳು (38%); ಚರ್ಮ (20%); ಮಿದುಳು, ಮಿದುಳು ಬಳ್ಳಿ (14%); ಹೃದಯ ರಕ್ತನಾಳ (9%); ಜಠರ–ಕರುಳು (9%); ಮೂತ್ರ–ಜನನಾಂಗಗಳು (9%); ಶ್ವಾಸಾಂಗಗಳು (2%). ವಿವಿಧ ಜನಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ವಕ್ರತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು. ಕೆಲವು ವಕ್ರತೆಗಳು ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು. ನೀಗ್ರೊಗಳಲ್ಲಿ ಕುಡುಗೋಲು ಕೆಂಗಣಗಳ ರಕ್ತ ಕ್ಷೀಣತೆ ಹೆಚ್ಚು.

ವೃದ್ಧಿಯ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಿಂದ ಹಲವು ವರ್ಗಗಳ ವಕ್ರಗಳಾಗುತ್ತವೆ. (1) ಅವೃದ್ಧಿ ಅಂಗ ಅಥವಾ ಅಂಗಾಶಗಳು ಬೆಳೆಯದೆ ಇರಬಹುದು. ಉದಾ—ಕೈ, ಕಾಲು ಅಥವಾ ಮೂತ್ರ ಜನಕಾಂಗದ ಅಭಾವ, ತೈರಾಯಿಡ್ ಗ್ರಂಥಿಯಿದ್ದರೂ ಮುಖ್ಯ ಕಣಗಳಿಲ್ಲದಿರವುದು, ಕರುಳಲ್ಲಿ ನರಕಣಗಳು ಬೆಳೆಯದಿರುವುದು. (2) ಅಪೂರ್ಣವೃದ್ಧಿ (a) ಅಪೂರ್ಣ ಬೆಳೆತ–ಗಿಡ್ಡತನ, ಶೈಶವ ಗರ್ಭಾಶಯ. (b) ಅಪೂರ್ಣ ಸಂಗಮ–ಸೀಳಂಗುಳು, ದ್ವಿಗರ್ಭಾಶಯ, ವಿಭಜಿತಗುಲ್ಮ, ಸಡಿಲ ತೂಗು ಪೊರೆ. (c) ಅಪೂರ್ಣ ವಿಭಜನೆ, ಏಕಹೃತ್ಕುಕ್ಷಿ, ಏಕ ಎದೆ ಉದರತುಳಿ. (d) ಅಪೂರ್ಣ ಸ್ಥಳಾಂತರ–ಇಳಿಯದ (ಉದರ) ವೃಷಣ, ಏರದ (ಶ್ರೋಣಿ) ಮೂತ್ರ ಜನಕಾಂಗ. (e) ಅಪೂರ್ಣ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ–ಕುಡುಗೋಲು ಕೆಂಗಣ ರಕ್ತ ಬಿಳಿಚಿಕೆ, ಕಪ್ಪಗಾಗುವ ಮೂತ್ರ (ಆಲ್ಕ್ಯಾಪ್ಟನ್‌ನಿಂದ). (3) ಅತಿವೃದ್ಧಿ–(a) ವಿಪರೀತ ಬೆಳೆತ–7–8 ಅಡಿ ಎತ್ತರ (ರಾಕ್ಷಸ ಪ್ರಮಾಣ), ಬುಡ್ಡೆ ಮೂತ್ರ ಜನ ಕಾಂಗ. (b) ಅತಿಕಣ ವೃದ್ಧಿ–ದಪ್ಪ ಹೊರಚರ್ಮ, ಅತಿರೋಮತೆ. (c) ಅತಿ ಸಂಖ್ಯೆ–6 ಬೆರಳು, 3–4 ಮೊಲೆ ತೊಟ್ಟು, ಅವಳಿ ಜವಳಿ. (d) ಸಂಗಮ–ಕೂಡಿದ ಮೂತ್ರ ಜನಕಾಂಗಗಳು, ಕೂಡುಬೆರಳು, ಕೂಡುಪಾದ. (e) ಅತಿವಿಭಜನೆ– ಎರಡಾದ ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗ ನಾಳ, 2 ಪಿತ್ತಕೋಶ. (4) ಭ್ರೂಣಭಾಗಗಳ ಉಳಿಯುವಿಕೆ–ಆಸನ ಪೊರೆ, ಚಿಕ್ಕಕರುಳಿನ ಮೆಕೆಲ್‌ಕೋಶ (ಹೊಕ್ಕುಳ ಬಳ್ಳಿಯ

ಕರುಳುನಾಳದ ಉಳಿಕೆ), ಥೈರಾಯಿಡ್-ನಾಲಗೆ ಬುಡ್ಡೆ. (5) ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ-ತಿರುಗು ಮುರುಗು ಒಳಾಂಗಗಳು (ಬಲಹೃದಯ, ಬಲ ಜಠರ, ಎಡ ಯಕೃತ್ತು ಇತ್ಯಾದಿ), ಅಂಗುಳು ಹಲ್ಲು, ಎದೆಯಲ್ಲಿ ಥೈರಾಯಿಡ್. (6) ಅಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸೀಕರಣ-(a) ಬದಲಿ ಅಂಗಾಂಶವೃದ್ಧಿ—ಸ್ನಾಯುಗಳಿಗೆ ಬದಲು ಮೃದ್ವಸ್ಥಿ ಬೆಳೆಯುವುದು, (b) ತಪ್ಪು ಕಣವೃದ್ಧಿ-ಮೃದ್ವಸ್ಥಿನ್ಯೂನತೆ, ಅಸ್ಥಿನ್ಯೂನತೆ. (c) ಆಜನ್ಮ ಅರ್ಬುದ-ಭ್ರೂಣ ಕಣಗಡ್ಡೆಗಳು, ವಿಕಲ ಅಪವೃದ್ಧಿ ಗಡ್ಡೆಗಳು. (7) ಪೂರ್ವಸ್ಮರಣೆ—ಮರಹತ್ತುವ ಮಂಗಗಳ ಜತ್ರುವನ್ನೆತ್ತುವ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ಚತುಷ್ಪಾದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ (ಏಕಪಾರ್ಶ್ವದ) ಬಲಪುಪ್ಪುಸದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಹಾಲೆ.

ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಚೋದನೆ, ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಗಾಂಶ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ, ಅಸಾಮಾನ್ಯ ವೃದ್ಧಿ ಶಕ್ತಿ, ನಶಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ, ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯೆ, ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂತಃಸ್ರಾವಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಅವೃದ್ಧಿ ವಕ್ರವೃದ್ಧಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಗರ್ಭದ ಮೊದಲ ತಿಂಗಳುಗಳ ಭ್ರೂಣವೃದ್ಧಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಲಿಡೊಮೈಡ್ ಎಂಬ ನೋವಿನ ಗುಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಗರ್ಭಿಣಿಯರು ಸೇವಿಸಿದುದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಲ ಮಕ್ಕಳು ಹುಟ್ಟಿದರು. ನಿದ್ದೆಗುಳಿಗೆ, ಇತರ ಕೆಲವು ಮದ್ದುಗಳು, ಧೂಮಪಾನ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಗರ್ಭಿಣಿಯರು ವಕ್ರಮಕ್ಕಳನ್ನು ಹೆರುವುದು ಹೆಚ್ಚು. ಗರ್ಭಿಣಿಯರಿಗೆ ವಯಸ್ಸಾಗಿದ್ದರೂ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದೆ.

ವಿರೂಪೋತ್ಪತ್ತಿ

ಪೂರ್ವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ದೆವ್ವಗಳು, ರಾಕ್ಷಸರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ವಿಕಾರವಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆಂದು ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಜನ ನಂಬುತ್ತಿದ್ದರು. ಈಗಲೂ ಗ್ರಹಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಿಣಿಯರನ್ನು ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ವಿರೂಪೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅನುವಂಶೀಯತೆ, ತಾಯಿ ತಂದೆಯರ ವಯಸ್ಸು, ಅವರು ಸೇವಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಇಲ್ಲದ ದೆವ್ವಗಳಿಗಿಂತ ನಿಜ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಪಿಶಾಚಿಗಳು.

ಹುಟ್ಟುವಕ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಶೇ 20 ಅನುವಂಶೀಯವೆಂತಲೂ, ಶೇ 10ರಷ್ಟು ವಂಶ ಗುಣವಾಹಿಗಳಾದ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್ಸ್ ಜೀನ್‌ಗಳ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಹಂಚುವಿಕೆಯಿಂದಲೂ, ಶೇ 10ರಷ್ಟು ಗರ್ಭಿಣಿಯರ ವಿಷಜೀವಕಣ (ವೈರಸ್) ರೋಗಗಳಿಂದಲೂ, ಮಿಕ್ಕ ಶೇ 60ರಷ್ಟು ನಮಗಿನ್ನೂ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ ಕಾರಣಗಳಿಂದಲೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆನ್ನಲಾಗಿದೆ.

A. ಅನುವಂಶೀಯತೆ. ತಾಯಿ ತಂದೆಯರ ಗುಣಗಳು ಅವರ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಬರುತ್ತವೆಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತು. ಉದಾ-ಕೆಂಪು ಹಸಿರು ಕುರುಡು, ರಕ್ತಸ್ರಾವರೋಗ, ಹುಟ್ಟುಕಿವುಡು. ಅಂಗಾಣುಗಳ X ವರ್ಣತಂತುವಿನಿಂದ ಕೆಂಪು

ಹಸಿರು ಕುರುಡು, ರಕ್ತಸ್ರಾವರೋಗ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇಳಿಯುವುದರಿಂದ, ಹೆಣ್ಣು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗ ಇರುವುದಿಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ ಅವರಲ್ಲಿ XX ಎಂದು ಎರಡು ತಂತುಗಳು ಅನ್ಯೋನ್ಯ ರಕ್ಷಣೆಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು Xನಲ್ಲಿ ರೋಗದ ವಂಶವಾಹಿ ಬಿಂದುವಿದ್ದರೂ ಇನ್ನೊಂದು X ತಂತು ಅದನ್ನು ಸಪ್ಪೆಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಹೆಣ್ಣುಗಳ ಅಣ್ಣ ತಮ್ಮಂದಿರು ಮತ್ತು ಗಂಡುಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ XY ತಂತುಗಳಿರುವುದರಿಂದ X ನಲ್ಲಿರುವ ರೋಗ ಗುಣವಾಹಿ ತನಗೆ ಯಾವ ಎದುರಿಲ್ಲದೆ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿ ತನ್ನ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ರಾಣಿ ವಿಕ್ಟೋರಿಯ ತನ್ನ ಗಂಡು ಸಂತಾನಕ್ಕೆ ರಕ್ತ ಸ್ರಾವರೋಗವನ್ನು ಸಾಗಿಸಿದಳು. ಒಂದು ಸಮಯ ತಾಯಿ ತಂದೆಯರಿಬ್ಬರಲ್ಲೂ X ತಂತುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೋಗಗುಣವಿದ್ದರೆ ಅವರ ಗಂಡುಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಆ ರೋಗ ತಲೆಯೆತ್ತುತ್ತದೆ. ಎರಡೂ XXಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೋಗದ ಗುಣವಿದ್ದರೆ ಅಂಥ ಹೆಣ್ಣು ಮಕ್ಕಳು ಹುಟ್ಟುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಮನುಷ್ಯನ ಪ್ರತಿಜೀವಕಣದಲ್ಲೂ 45 ವರ್ಣ ತಂತುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಸಾವಿರಾರು ಗುಣವಾಹಿಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಪುಂ ಸ್ತ್ರೀ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಕೂಡಿದಾಗ ಫಲಿತಾಂಶ ಏನಾಗುವುದೆಂದು ಊಹಿಸಲೂ ಅಸಾಧ್ಯ.

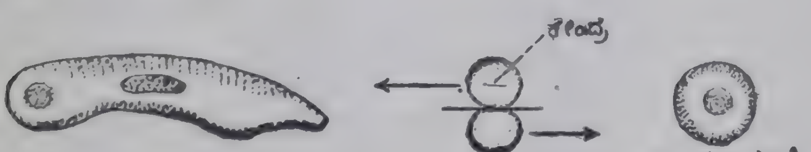
ಅನುವಂಶೀಯವಲ್ಲದ, ಅಂದರೆ ತಾತ ಅಜ್ಜಿ, ಮುತ್ತಾತ ಮುತ್ತಜ್ಜಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಗಳಲ್ಲಿಲ್ಲದ ವಕ್ರತೆ ಹೊಸದಾಗಿ ಲೈಂಗಿಕ ಜೀವಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಸ್ವಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಬಹುದು. ಇದು ಧಿಡೀರ್ ಸೃಷ್ಟಿ–ಮ್ಯುಟೇಷನ್ ಈ ಉದ್ಭವಕ್ಕೆ ವಯಸ್ಸು, ಔಷಧಿ ಕ್ಷ–ಕಿರಣ, ಇತ್ಯಾದಿ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ತಿಳಿಯಬಹುದಾದ ಕಾರಣವಿಲ್ಲದೆ ಅಂಗಾಣುಗಳ ವಂಶಗುಣವಾಹಿಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿ ಒಂದು ವರ್ಣತಂತು ಎರಡಕ್ಕೆ ಬದಲು ಮೂರಾಗಿ ಹುಟ್ಟುವ ಮಗುವಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ 46ಕ್ಕೆ ಬದಲು 47 ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಪ್ರತಿಜೀವಕಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥವರಲ್ಲಿ ಏನಾದರೊಂದು ಹೀನತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಂಗೋಲಿಸಂ ಎಂಬ ಬುದ್ಧಿ ಹೀನತನ. ಕ್ಲೈನ್‌ಫೆಲ್ಟರ್ ಸಿಂಡ್ರೋಮಿನಲ್ಲಿ ಗಂಡಿನಲ್ಲಿ XY ಬದಲು XXY ಇದ್ದು ಶಿಖಂಡಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತಾನೆ. ಟರ್ನರನ ಸಿಂಡ್ರೋಮಿನಲ್ಲಿ 45 ವರ್ಣತಂತುಗಳಿದ್ದು ಒಂದೇ X ಇರುವ ನಪುಂಸಕ ಜನನವಾಗುತ್ತದೆ.

B. ವಿರೂಪೋತ್ಪತ್ತಿ ಪರಿಸರ ಪ್ರಭಾವಗಳು. (1) ಭೌತಿಕ ಕಾರಕಗಳು: ಯಾಂತ್ರಿಕ ಅಂಡಜಗಳಲ್ಲಿರುವಂತಲ್ಲದೆ ಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣಗಳು ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷಿತ ವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಆಚೆಯ ಒತ್ತಡ ಇಂಥವುಗಳಿಂದ ಹಾನಿಯಿಲ್ಲ. (2) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರಕಗಳು. (a) ಅಂತಃಸ್ರಾವಗಳು : ಥೈರಾಯಿಡ್ ರಸವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಭ್ರೂಣೋತ್ಪತ್ತಿ ಸರಿಯಾಗಾಲಾರದು. ಹುಟ್ಟಿದ ನಂತರವೂ ಅದಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಮಂಕು ಕುಬ್ಜತ್ವವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಿಚುಯಿಟರಿಗ್ರಂಥಿ ರಸವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಗಿಡ್ಡತನ, ದ್ವಿಲಿಂಗತ್ವ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. (3) ಜೀವಕ್ರಿಯೆ ಕಾರಕಗಳು (a) ತಾಯಿಯ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳ ಕೊರತೆ

ಯಿದ್ದರೆ ಗರ್ಭಶಿಶುವಿನ ವಿಕಲತೆಯಾಗಬಹುದು. (b) ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಯುರಿತೆನ್ ಮುಂತಾದದಿಂದ ವಿಕಾರಗಳಾಗಬಹುದು. (4) ರೋಗಕಾರಕಗಳು: ಜರ್ಮನ್ ದಡಾರದ, ರೋಗಜೀವಕಣಗಳು ವಿರೂಪಕಾರಕಗಳು. ಗರ್ಭಿಣಿಗೆ ಮೊದಲ ಮೂರು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನ್ ದಡಾರ ಬಂದರೆ ಗರ್ಭಶಿಶು ವಿಕಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿರೂಪಕರಣಕ್ಕೆ ಇತರ ವೈರಸ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಟಾಕೊಪ್ಲಾಸ್ಮ ಎಂಬ ಏಕಾಣು ಪರಪುಷ್ಪ ಪ್ರಾಣಿಯಿಂದ ಮಾನವ ಶಿಶುವಿಕಲತೆಯಾಗಿದೆ. (5) Rh ಧನ (ರೀಸಸ್‌ಕೋತಿ ಅಂಶ) ಗರ್ಭಶಿಶುವಿನಿಂದ Rh ಋಣ ತಾಯಲ್ಲಿ ವಿರೋಧವಸ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಕೆಂಪುರಕ್ತಕಣಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಕೆಡುತ್ತದೆ.

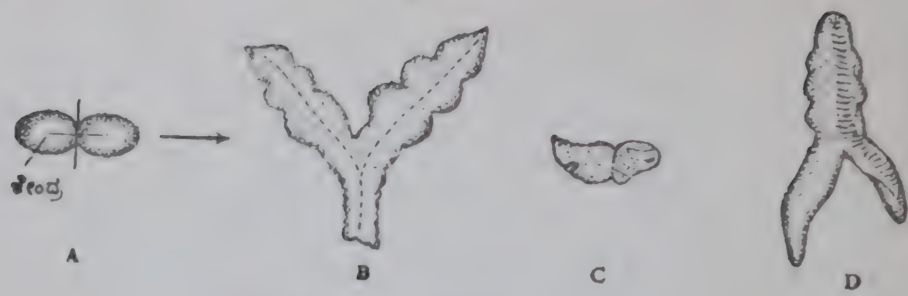
ಯಮಳೋತ್ಪತ್ತಿ

ಸಮುದ್ರದ ಅರ್ಚಿನ್ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಜಲಸ್ಥಳಚರ (ಉಭಯ ಜೀವಿ)ಗಳ ಭ್ರೂಣಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಾಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ಹಲವು ವಿಚಾರ ಗಳು ತಿಳಿದಿವೆ. ಭ್ರೂಣದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಒಂದು ಪ್ರಥಮ ಅಂಗಜನಕ ಬಿಂದು (ಪ್ರೈಮರಿ ಆರ್ಗನೈಜರ್–ಅತಿ ಶಕ್ತಿಪ್ರಭಾವಯುತ ಕಣಗಳ ಗುಂಪು) ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಭ್ರೂಣದಲ್ಲಿ ಅಂಗಗಳ ಮೂಲರೂಪಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿ ಭ್ರೂಣ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಾದರೆ ಭ್ರೂಣವೃದ್ಧಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಒಂದು ವಿಕಾರ ರೂಪ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. (1) ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ತೆಗೆದು ಇನ್ನೊಂದು ಭ್ರೂಣದ ಮೇಲೆ ಕಸಿಮಾಡಿದರೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದು ಭ್ರೂಣ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. (2) ಭ್ರೂಣವನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ಕೇಂದ್ರವಿರುವ ಭಾಗ ಭ್ರೂಣವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ, ಕೇಂದ್ರ ವಿಲ್ಲದಿರುವ ಭಾಗ ಅಂಗ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ ಕಣಗಳ ಮುದ್ದೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. (3) ಭ್ರೂಣದ ಮೇಲಿರುವಂತೆಯೇ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗ ಮಾಡಿದರೆ ಆಗಲೂ ಎರಡು ಚಿಕ್ಕ ಭ್ರೂಣಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. (4) ಕೇಂದ್ರದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸದಿದ್ದರೆ ಜಂಟಿಭ್ರೂಣಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. (5) ಕೇಂದ್ರ ಗಳಿರುವ ಎರಡು ಬೇರೆಬೇರೆ ಭ್ರೂಣಗಳ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೂ ಜಂಟಿ ಭ್ರೂಣಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.



ನ್ಯೂಟ್ ಭ್ರೂಣ   ನ್ಯೂಟ್ ಭ್ರೂಣಗೋಳವನ್ನು ಇಭ್ಭಾಗಿಸುವುದು   ಕಣಮುದ್ದೆ

ಚಿತ್ರ 1



ಜಂಟಿ ಯಮಳ ಭ್ರೂಣಗಳು

ಚಿತ್ರ 2

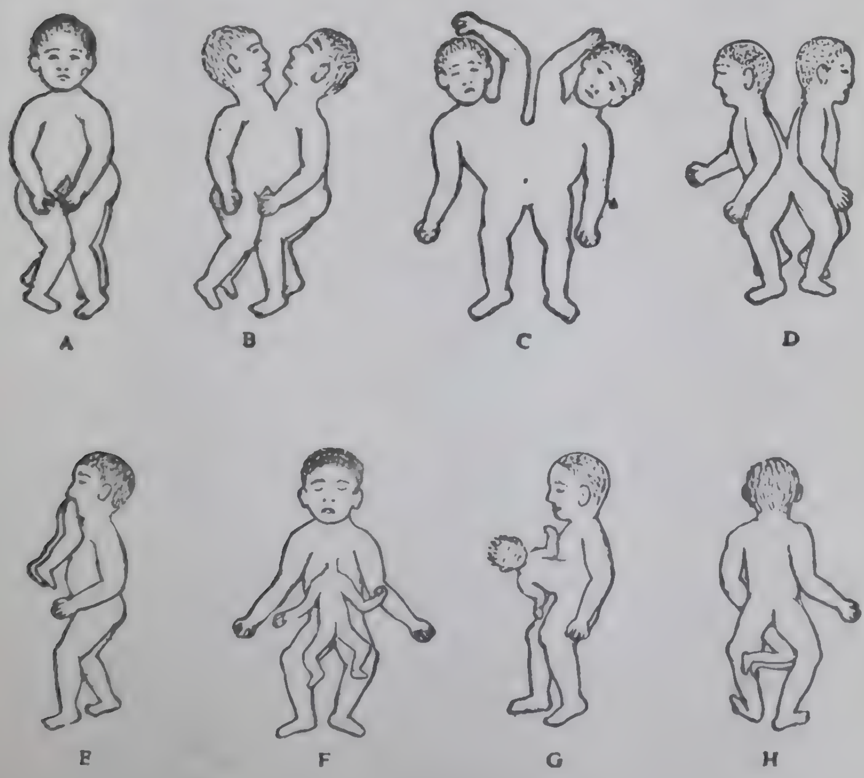
ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ ಪ್ರಾಣಿಯ ಭ್ರೂಣಗಳಿಂದ ಜಂಟಿಯಮಳಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ.. A ಒಂದು ಭ್ರೂಣಗೋಳವನ್ನು ಭಾಗಶಃ ಇಬ್ಭಾಗಿಸುವುದು. B. ಭಾಗಶಃ ಇಬ್ಭಾಗಿಸಿದ ಭ್ರೂಣಗೋಳದಿಂದ ಅಂಟಿಕೊಂಡ ಯಮಳಭ್ರೂಣಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದು. C. ಎರಡು ಬೇರೆಬೇರೆ ಭ್ರೂಣಗೋಳಗಳನ್ನು ಅಂಟಿಸಿರುವುದು. D. ಅಂಟಿಸಿದ ಭ್ರೂಣಗೋಳಗಳಿಂದ ಜಂಟಿಯಮಳಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದು.

ಮಾನವ ಯಮಳಗಳೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಬೇರೆಬೇರೆ ಪಿಂಡಾಣುಗಳಿಂದ ಭಿನ್ನಸ್ವಭಾವಗಳ, ಬೇರೆಬೇರೆ ಲಿಂಗಗಳ ಅವಳಿಜವಳಿ ಮಕ್ಕಳು ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಒಂದೇ ಪಿಂಡಾಣು ಇಬ್ಭಾಗಿಸಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿರುವ ಒಂದೇ ಲಿಂಗದ ಯಮಳಗಳು ಹುಟ್ಟಬಹುದು. ಒಂದೇ ಪಿಂಡಾಣುವಿನಿಂದ ಎರಡು ಸಮಯಮಳಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯಬಹುದು; ಅಥವಾ ಎರಡು ಅಸಮಯಮಳಗಳು ಒಂದು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿ, ಅಥವಾ ಎರಡೂ ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿ, ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

ಪ್ರಥಮ ಅಂಗಜನಕ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ದ್ವಿತೀಯ ತೃತೀಯ ಅಂಗಜನಕಗಳು ಹುಟ್ಟಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಂಗಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಹೃದಯವಾಗುವ ಮೊದಲು ಬಲಎಡಹೃನ್ನಾಳಗಳಾಗಿ ಆಮೇಲೆ ಅವು ಒಂದುಗೂಡುತ್ತವೆ. ಈ ಆದಿ ಹೃದಯಜನಕನಾಳಗಳು ಕೂಡದಂತೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರೆ ಎರಡು ಚಿಕ್ಕಹೃದಯಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಹಿಂಗಾಲಾಗುವ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಇಬ್ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಎರಡು ಹಿಂಗಾಲುಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹಿಂಗಾಲು ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಇಬ್ಭಾಗಿಸಿ ಇನ್ನೊಂದು ಭ್ರೂಣದ ಮೇಲೆ ನಾಟಿಮಾಡಿದರೆ, ಆ ಭ್ರೂಣದ ಎರಡು ಹಿಂಗಾಲುಗಳೊಡನೆ ಮತ್ತೆರಡು ಹಿಂಗಾಲುಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಕಣ್ಣಿನ ಮೊಗ್ಗಿನ ಪ್ರಯೋಗವಾದರೆ ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಯಮಳಗಳಾಗುವಂತೆ ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಆಚೆಯ ಪ್ರೇರಣೆಗಳಿಲ್ಲದೆ ಯಮಳಗಳಾಗಬಹುದು.

ಬಿಸಿರಕ್ತದ ಸ್ತನಿಗಳ ಭ್ರೂಣವು ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟ. ಮಾನವನೂ ಸ್ತನಿ. ಅಂಡಜಗಳಲ್ಲಾಗುವಂತೆ

ಭ್ರೂಣವೃದ್ಧಿ ಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲೂ ಆಗುತ್ತದೆಂದು ಗರ್ಭಪಾತ ಭ್ರೂಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದಲೂ, ಕೆಲವು ಸ್ತನಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದಲೂ ತಿಳಿಯುತ್ತದ್ದೆ ಪುಂಸ್ತ್ರೀ ಅಂಗಾಣುಗಳ ಸಮ್ಮಿಲನದಿಂದಾದ ಪಿಂಡಾಣು ಭಜಿಸಿ ವಿಭಜಿಸಿ ಕಣಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮಮುದ್ದೆಯಾಗಿ ಭ್ರೂಣಪೋಷಕ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಕಕಣಗಳು ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಭ್ರೂಣವಾಗುವ ಒಳಕಣ ಮುದ್ದೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಒಳಕಣ ಮುದೆ. ಕಾರಣಾಂತರದಿಂದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬೆಳೆದರೆ ಎರಡು ಭ್ರೂಣಗಳು ಬೆಳೆದು ಒಂದೇ ಲಿಂಗದ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಯಮಳಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಏಕಪಿಂಡಾಣು ಯಮಳಗಳು. ಇವು ಭಾಗಶಃ ಕೂಡಿ ಬೆಳೆದರೆ ಭಾಗಶಃ ಅಂಟಿಕೊಂಡ ಸಮಜಂಟಿ ಯಮಳಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಒಂದೇ ಲಿಂಗದ ಹೋಲುವ ಯಮಳಗಳು ಜಂಟಿ ಯಮಳಗಳು ಎದೆ, ತಲೆ, ಹೊಟ್ಟೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಇವು ಜಂಟಿರಾಕ್ಷಸೀಯಗಳು. ಅಂಟಿಕೊಂಡ ಯಮಳಗಳು ಸಮವಾಗಿಲ್ಲದೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡದು ಮತ್ತೊಂದು ಚಿಕ್ಕದಿರಬಹುದು. ಸಮ ಅಥವ ಅಸಮ ಜಂಟಿಯಮಳಗಳ ಹೆರಿಗೆ ಕಷ್ಟವಾಗಿ ಅವು ಸತ್ತು ಹುಟ್ಟುವುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಬೇರೆ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಅವು ಮೊದಲೇ ಸತ್ತಿರಬಹುದು. ಬದುಕಿ ಹುಟ್ಟಿದರೂ ಅವನ್ನು ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಮದಿಂದ



ಸಮಜಂಟಿ ಯಮಳಗಳ ಚಿತ್ರ 3

ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಒಂದೇ ಹೃದಯ, ಅಂಟಿದ ತಲೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು.

ಅಸಮ ಜಂಟಿಯವಳಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕಯವಳ ಭಾಗಶಃ ಬೆಳೆದು ದೊಡ್ಡದಕ್ಕೆ ಹೊಟ್ಟೆಗೋ, ಬಾಯಿಗೋ, ತಲೆಗೋ, ಎಲ್ಲಿಗಾದರೂ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಒಂದೊಂದು ವೇಳೆ ಚಿಕ್ಕಯವಳ ಸ್ವಲ್ಪ ಬೆಳೆದು ದೊಡ್ಡದರ ಹೊಟ್ಟೆಯೊಳಗೋ ಅಥವಾ ಇನ್ನೆಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಟೆರಟೋಮ ಎನ್ನುವ ಗೆಡ್ಡೆಯಾಗಿ, ಕೂದಲು, ಹಲ್ಲು ಕೆಲವು ಅಂಗಭಾಗಗಳ ಮುದ್ದೆಯಾಗಿರಬಹುದು.

ಡಾ. ಡಿ. ಚನ್ನೇಗೌಡ*

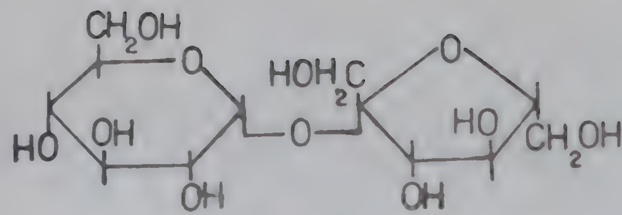
ಕೃತಕ ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳು

ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ, ಕುಡಿಯುವ ಪಾನೀಯ, ಬಳಸುವ ಕೆಲವೊಂದು ಔಷಧಗಳು, ಅಂಗರಾಗ ವಸ್ತುಗಳು ಈ ಮೊದಲಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಹಿಅಂಶ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ವಸ್ತು ವಿಶೇಷಗಳಿಗೆ ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳು (ಸ್ವೀಟನರ್ಸ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಶರ್ಕರಗಳು (ಷುಗರ್ಸ್, ಚಿತ್ರ 1) ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಮಾನವನಿಂದ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳು. ಶರ್ಕರಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಸುಕ್ರೋಸ್ (ಕಬ್ಬು ಅಥವಾ ಬೀಟ್‌ರೂಟಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸುವ ಸಕ್ಕರೆ), ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್, ಮಾಲ್ಟೋಸ್, ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಬಹುದು. ಇವಿಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲದೆ ಇವುಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುವ ಶರ್ಕರ ಆಲ್ಕೋಹಾಲುಗಳನ್ನೂ (ಪಾಲಿಹೈಡ್ರಿಕ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲು) ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುವುದೂ ಉಂಟು. ಇಂಥವಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದರೆ ಸಾರ್ಬಿಟಾಲ್, ಕ್ಸೈಲಿಟಾಲ್, ಮ್ಯಾನಿಟಾಲ್, ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಮುಂತಾದವು ಗಳು. ಈ ಶರ್ಕರಗಳು ಮತ್ತು ಪಾಲಿಹೈಡ್ರಿಕ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲುಗಳು "ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟು" ಗಳೆಂಬ ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವಕ್ಕೆ "ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳು" ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇವು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಹೊಂದಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರುಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಸಹ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಇಂಧನಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

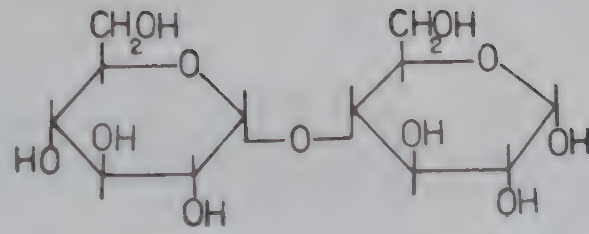
ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳಲ್ಲದೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಸಿಹಿಕಾರಕ ಗಳನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿದೆ. ಈ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ "ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳು"

---

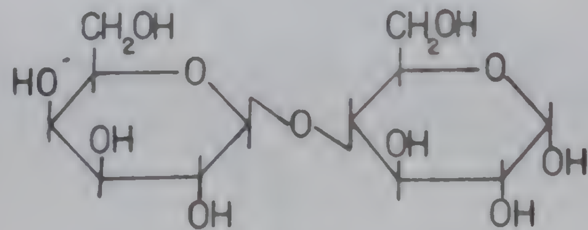
* ಡಾ. ಡಿ. ಚನ್ನೇಗೌಡ, ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-6. ಪಶ್ಚಿಮ ಜರ್ಮನಿಯ ಕೈಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡರ್ ಫಾನ್ ಹುಂಬೋಲ್ಟ್ ಫೆಲೋ ಆಗಿದಾರೆ.



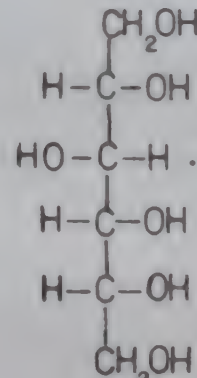
ಸುಕ್ರೋಸ್



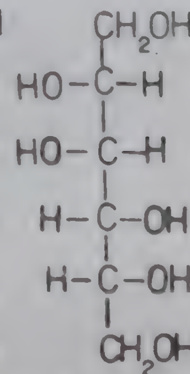
ಮಾಲ್ಟೋಸ್



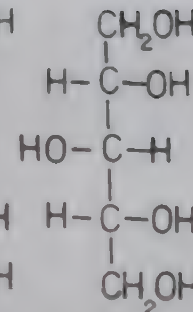
ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್



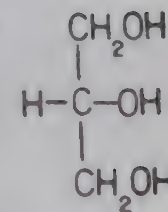
ಸಾರ್ಬಿಟಾಲ್



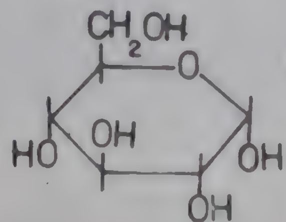
ಮ್ಯಾನಿಟಾಲ್



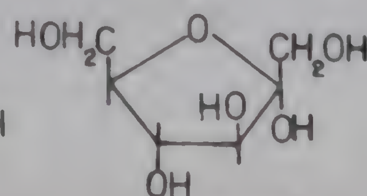
ಕ್ಸೈಲಿಟಾಲ್



ಗ್ಲಿಸರಾಲ್



ಗ್ಲೂಕೋಸ್



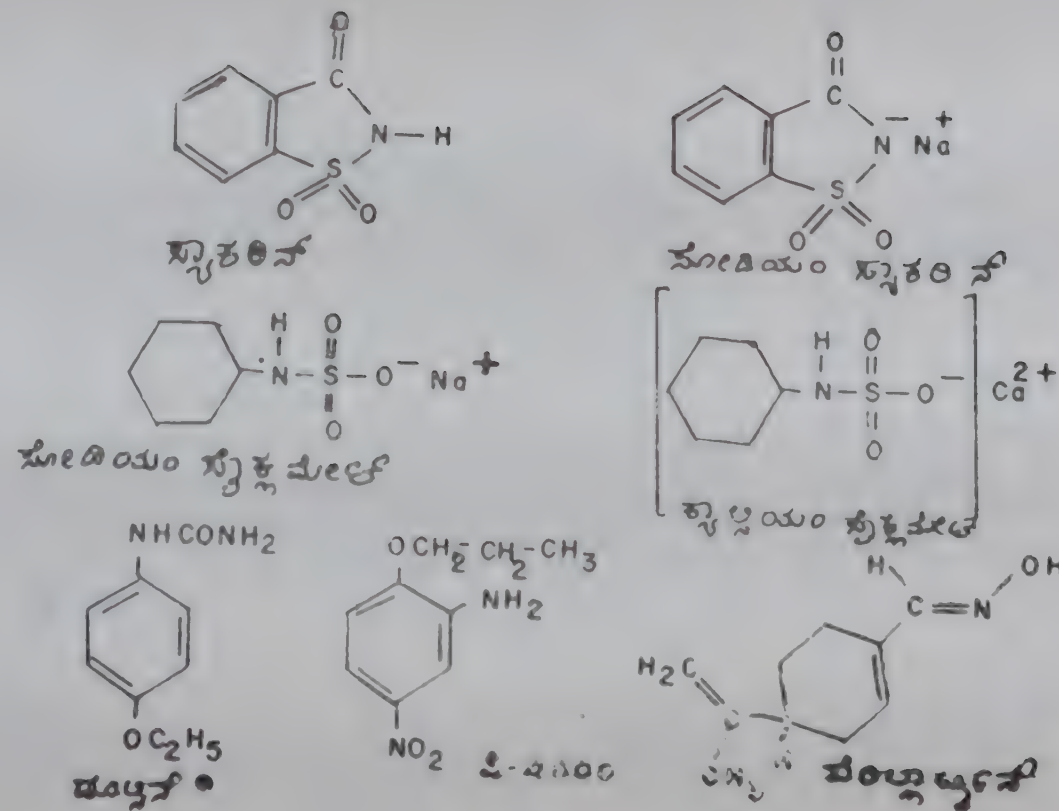
ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್

ಚಿತ್ರ 1

(ಸಿಂಥೆಟಿಕ್ ಸ್ವೀಟನರ್ಸ್) ಅಥವಾ "ಕೃತಕ ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳು" (ಆರ್ಟಿಫಿಷಿಯಲ್ ಸ್ವೀಟನರ್ಸ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇವುಗಳು ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಇಂಧನಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸಲಾರವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಕೆಲವರು ಸಕ್ಕರೆ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಅವರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗಿಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಥೂಲಕಾಯವುಳ್ಳವರು. ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಸಿಹಿರುಚಿಯನ್ನು ಶರ್ಕರಗಳೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಬಹಳ ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಅಗ್ಗದ ದರದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇವನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಪಥ್ಯದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ, ಪಾನೀಯ, ಮಿಠಾಯಿ, ಜಾಮ್ (ಹಣ್ಣಿನ ಪಾಕ), ಜೆಲ್ಲಿ, ಔಷಧ, ಅಂಗರಾಗ ವಸ್ತುಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೃತಕ ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳ ಪೈಕಿ ಪ್ರಮುಖವಾದವುಗಳ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಈ ಮುಂದೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಸ್ಯಾಕರಿನ್ : ಇದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ನಾಮಧೇಯ ಆರ್ಥೋ–ಸಲ್ಫೊಬೆಂಜಿಮೈಡ್ ಅಥವಾ 1, 2–ಬೆಂಜ್ಐಸೊಥಯೋಜಲಿನ್–3–ಓನ್–1, 1–ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ (ಚಿತ್ರ 2.). ಸ್ಯಾಕರಿನ್ ಎಂಬುದು 1900ರಲ್ಲಿ ವಾಣಿಜ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲ ಕೃತಕ ಸಿಹಿಕಾರಕ. ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಬಾಲ್ಟಿಮೋರ್ ಎಂಬಲ್ಲಿರುವ ಜಾನ್ಸ್‌ಹಾಪ್‌ಕಿನ್ಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಇರರೆಮ್‌ಸೆನ್ ಎಂಬ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ 1874ರಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ. ಆದರೆ ಇದರ ಸಿಹಿ ರುಚಿಯ ಅರಿವು ಆತನಿಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದರ ಸಿಹಿ ರುಚಿಯ ಗುಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವ ರೆಮ್‌ಸೆನ್‌ರ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿದ್ದ ಜರ್ಮನಿಯ ಸಂದರ್ಶಕ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಾನ್‌ಸ್ಟಾಂಟಿನ್ ಫಾಲ್‌ಬರ್ಗ್. ಸ್ಯಾಕರಿನ್ ಎಂಬುದು ಬಿಳಿಯ ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತು ಇದರ ಸಿಹಿರುಚಿ ಕಬ್ಬಿನ ಸಕ್ಕರೆಗಿಂತಲೂ (ಸುಕ್ರೋಸ್) ಸುಮಾರು ಮುನ್ನೂರ ಐವತ್ತು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು. ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅತಿಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ (1 ಗ್ರಾಂ 290 ಮಿಲಿ ಲೀಟರಿನಲ್ಲಿ) ಲೀನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಔಷಧಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಸ್ಯಾಕರಿನ್‌ನ ಸೋಡಿಯಮ್ ಲವಣವು ಸಿಹಿಯಾಗಿದ್ದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಲು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ (100 ಗ್ರಾಂ 100 ಮಿಲಿ ಲೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ) ಲೀನವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸೋಡಿಯಮ್ ಲವಣವನ್ನು ಪಥ್ಯದ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಪಾನೀಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸೋಡಿಯಮ್ ಲವಣವನ್ನು ರಕ್ತಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಈಡಾಗಿರುವ ರೋಗಿಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಕೂಡದು. ಅಂತಹವರು ಇದರ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಲವಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇದರ ಅನಾನುಕೂಲತೆ ಎಂದರೆ ಸೇವನೆಯ ಅನಂತರದ ಕಹಿರುಚಿ; ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅಡುಗೆಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಲ್ಲದ್ದು. ಇದು ಪ್ರಯೋಗ ಪಶುಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್ಬುಧ ರೋಗವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ



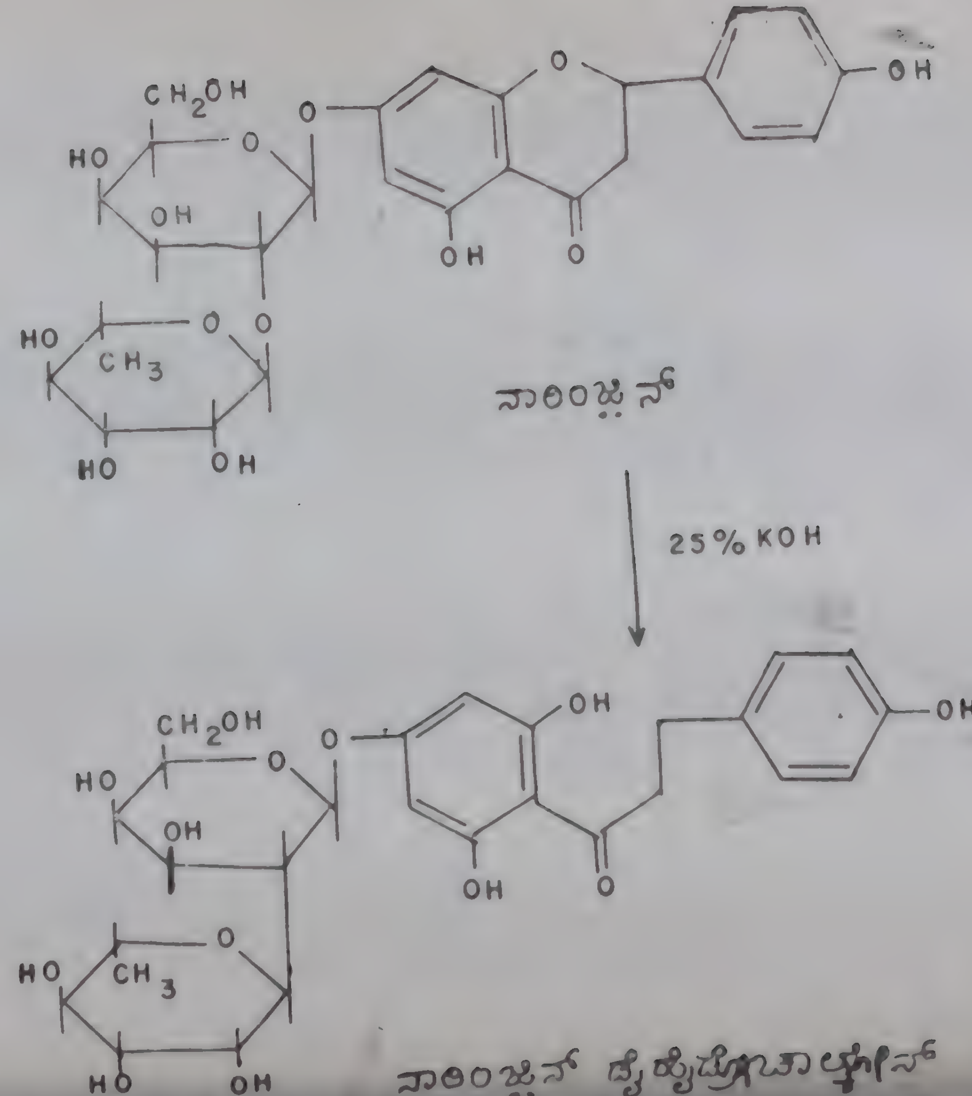
ಚಿತ್ರ 2

ದಾಗಿ ವರದಿಯಾದ ಮೇಲೆ, 1977 ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕ ಸರ್ಕಾರವು ಇದರ ಬಳಕೆಗೆ ನಿಷೇಧ ಒಡ್ಡಿತು. ಆದರೂ ಬೇರೆ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಸೋಡಿಯಮ್ ಲವಣವನ್ನು ಈಗಲೂ ಬಳಸುವುದು ಮುಂದುವರಿದಿದೆ.

ಸೈಕ್ಲಮೇಟುಗಳು : ಸೈಕ್ಲೋಹೆಕ್ಸೈಲ್ ಸಲ್ಫಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸೋಡಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಲವಣಗಳಿಗೆ (ಚಿತ್ರ 2) ಈ ಹೆಸರಿವೆ. ಇವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಮೆರಿಕದ ಇಲ್ಲಿನಾಯ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕ ವಿದಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದ ಮೈಕೇಲ್ ಸ್ವೇಡ. ಇವುಗಳ ವಾಣಿಜ್ಯ ಗಾತ್ರದ ಉತ್ಪಾದನೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದದ್ದು 1950ರಲ್ಲಿ. ಸೈಕ್ಲಮೇಟುಗಳು ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಿಂತಲೂ ಸುಮಾರು ಮುವತ್ತು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಿಹಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಮೆತುಪಾನಿಯಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಸೇವನೆಯ ಅನಂತರದ ಕಹಿರುಚಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಭಾಗ ಸ್ಯಾಕರಿನ್ ಮತ್ತು 10–20 ಭಾಗ ಸೈಕ್ಲಮೇಟುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು 1969 ರವರೆಗೆ ವಾಣಿಜ್ಯರೂಪದ ಸಿಹಿಕಾರಕವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇವುಗಳ ಸೇವನೆಯಿಂದ ದೇಹಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಾಗುವುದಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬಂದುದರಿಂದ ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಿದೆ.

ಡೂಲ್ಸಿನ್ : ಇದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ನಾಮಧೇಯ ಪ್ಯಾರ–ಎಥಾಕ್ಸಿಫೀನೈಲ್ ಯೂರಿಯಾ (ಚಿತ್ರ 2). ಇದು ಯೂರಿಯಾದ ಒಂದು ವ್ಯುತ್ಪನ್ನ. ಯುರಿಯಾ ಅಣುವಿನ ಒಂದು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ನಿನ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಪ್ಯಾರ–ಎಥಾಕ್ಸಿಫೀನೈಲ್ ಪುಂಜದಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಈ ಕಾರಕಪಡೆಯಬಹುದು. ಇದನ್ನು 1883 ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ತಯಾರಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜರ್ಮನೀಯ ಬರ್ಲಿನರ್ ಬ್ಲೌ. ಇದರ ಸಿಹಿರುಚಿ ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಿಂತಲೂ ಇನ್ನೂರ ಐವತ್ತು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು. ಇದನ್ನು ಕೆಲವುಕಾಲ ವಾಣಿಜ್ಯ ರೂಪದ ಸಿಹಿಕಾರಕವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಡೂಲ್ಸಿನ್ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಯಕ್ಕೃತ್ತಿನ ಹುಣ್ಣು (ಈಲಿಹುಣ್ಣು) ಉಂಟಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಚಣೆ ತಲೆದೋರುವುದೂ ಉಂಟು ಎಂದೇ ಇದರ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಗುಂಪಿಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಯುರಿಯಾ ವ್ಯುತ್ಪನ್ನ ಎಂದರೆ 1–(2–ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿ) – 3 – (ಪ್ಯಾರ – ನೈಟ್ರೋಫೀನೈಲ್) – ಯೂರಿಯಾ. ಇದರ ಸೋಡಿಯಮ್ ಲವಣ ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಿಂತಲೂ ಮುನ್ನೂರು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಿಹಿ. ಆದರೆ ಇದು ವಿಷವಸ್ತುವಾದ್ದರಿಂದ ಸಿಹಿಕಾರಕವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಪಿ-4000 : ಇದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ನಾಮಧೇಯ 1–ಎನ್–ಪ್ರೊಪಾಕ್ಸಿ–2–ಅಮೈನೋ–4–ನೈಟ್ರೋಬೆಂಜೀನ್ (ಚಿತ್ರ 2). ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಿಹಿರುಚಿ ಪಡೆದಿರುವ ವಸ್ತು. ಇದರ ಸಿಹಿರುಚಿ ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಿಂತಲೂ

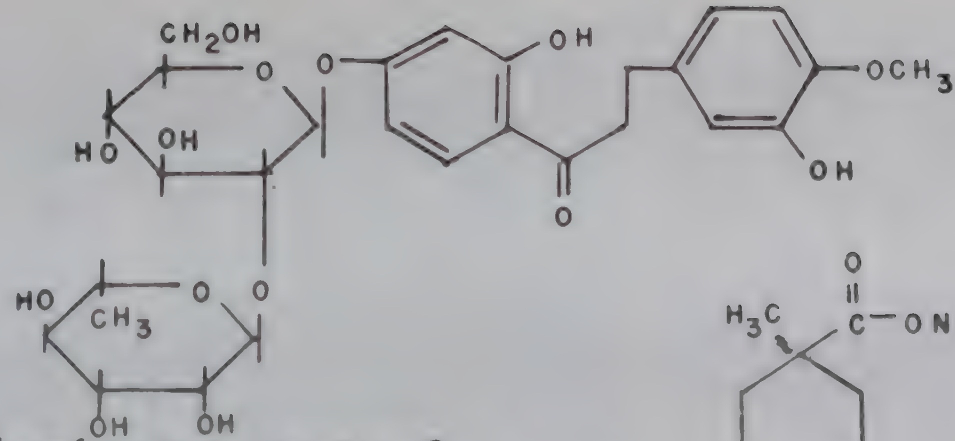

ನಾರಿಂಜಿನ್
25% KOH
ನಾರಿಂಜಿನ್ ಡೈಹೈಡ್ರೊಚಾಲ್ಕೋನ್

ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರ ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಇದಕ್ಕೆ ಪಿ-4000 ಎಂಬ ವಾಣಿಜ್ಯ ನಾಮಧೇಯ. ಇದರ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳಿಗೆ ಹಾನಿ ಮತ್ತು ಥೈರಾಯಿಡ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಚಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಇದರ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಸಹ ನಿಷೇಧಿಸಿದೆ.

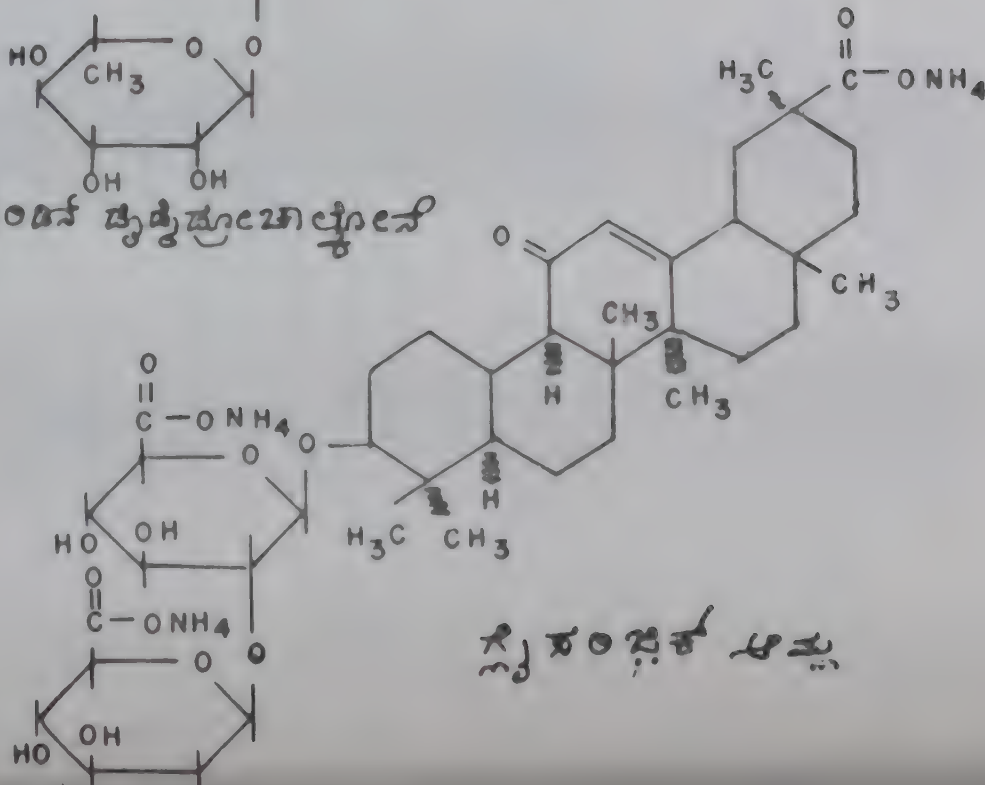
ಇದೇ ಬಗೆಯ ಕೆಲವೊಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳೂ ಕೂಡ ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳೇ ಉದಾಹರಣೆಗೆ: 1-ಎನ್-ಬ್ಯೂಟಾಕ್ಸಿ ವ್ಯುತ್ಪನ್ನ ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಿಂತಲೂ ಒಂದು ಸಾವಿರ ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಿಹಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. 1-ಅಲ್ಲೈಲಾಕ್ಸಿ, 1-ಎಥಾಕ್ಸಿ ಮತ್ತು 1-ಐಸೊಪ್ರೊಪಾಕ್ಸಿ ವ್ಯುತ್ಪನ್ನಗಳು ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಿಂತಲೂ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಎರಡು ಸಾವಿರ, ಒಂದು ಸಾವಿರದ ನಾನೂರು ಮತ್ತು ಆರುನೂರು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಿಹಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇವುಗಳ ವಿಷವರ್ತನೆಯಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳಾಗಿ ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಪೆರಿಲ್ಲಾರ್ಟೈನ್: ಇದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ನಾಮಧೇಯ ಪೆರಿಲ್ಲಾಲ್ಡಿಹೈಡ್-α ಆಂಟಿ-ಆಕ್ಸಿಮ್ (ಚಿತ್ರ 2). ಇದನ್ನು ಪೆರಿಲ್ಲಾ ಫ್ರುಕ್ಟೆಸ್ಸಿಯಸ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಗಿಡದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಪೆರಿಲ್ಲಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಿಂತಲೂ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಸಾವಿರ ಪಾಲು ಸಿಹಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಲಿಕೋರೈಸ್‌ನ ಮಾಧುರ್ಯವನ್ನು (ಲಿಕೋರೈಸ್ ಎಂಬ ಗಿಡದಿಂದ ತೆಗೆಯುವ ಮತ್ತು ಮಿಠಾಯಿ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ರಸ) ಪಡೆದಿದೆ. ಇದನ್ನು ವಾಣಿಜ್ಯ ರೂಪದ ಸಿಹಿಕಾರಕವನ್ನಾಗಿ ಲಿಕೋರೈಸ್, ಜೇನು ಅಥವಾ ಮೇಪಲ್ ರಸಗಳ (ಮೇಪಲ್ ಎಂಬ ಮರದ ಸಿಹಿರಸ) ಬದಲಿಗೆ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪನ್ನು ಸಿಹಿಯಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಜಪಾನಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪೆರಿಲ್ಲಾ ಎಣ್ಣೆಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಇದರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಡೈಹೈಡ್ರೋಚಾಲ್ಕೋನುಗಳು (ಚಿತ್ರ 3 ಮತ್ತು 4): ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ಪ್ರಾಂತ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಆಲ್ಬನಿ ಎಂಬಲ್ಲಿರುವ ಅಮೆರಿಕ ಸರ್ಕಾರದ ವ್ಯವಸಾಯ ಇಲಾಖೆ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಆರ್. ಎಂ. ಹೊರೊವಿಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಸಿಹಿರುಚಿ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿಮಾಡಿದರು (1909). ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಫ್ಲೇವೋನ್ ಗ್ಲೈಕೋಸೈಡು ಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ದ್ರಾಕ್ಷಿಹಣ್ಣಿನ ಸಿಪ್ಪೆಯಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ನಾರಿಂಜಿನ್ (ಫ್ಲೇವೋನ್ ಗ್ಲೈಕೋಸೈಡ್). ಇದು ಕಹಿ ರುಚಿಯುಳ್ಳ ಸಂಯುಕ್ತ. ಆದರೆ ಇದರ ಡೈಹೈಡ್ರೋಚಾಲ್ಕೋನ್ (ಚಿತ್ರ 3) ಬಲು ಸಿಹಿರುಚಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತು. ಇದು ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಿಂತಲೂ ಮುನ್ನೂರು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಿಹಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ಪೇನಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕಿತ್ತಳೆಹಣ್ಣಿನ ಸಿಪ್ಪೆಯಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ನಿಯೊಹೆಸ್ಪಿರಿಡಿನ್ ಡೈಹೈಡ್ರೋಚಾಲ್ಕೋನಿನ (ನಿಯೊ-ಡಿಹೆಚ್‌ಸಿ) ಸಿಹಿರುಚಿ



ನಿಯೊಹೆಸ್ಪರಿಡಿನ್ ಡೈಹೈಡ್ರೋಚಾಲ್ಕೋನ್



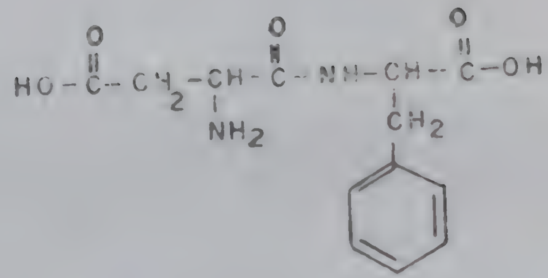
ಗ್ಲಿಸರಿಜಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಿಂತಲೂ ಎರಡು ಸಾವಿರ ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು. ಇದನ್ನು ಇಸ್ರೇಲ್‌ನ ರಿಹೊವೊಟ್ ಎಂಬಲ್ಲಿರುವ ವೈಜ್‌ಮನ್ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದವರು ಜಾಫ್ ಓರಾಸ್ ಎಂಬ ಮೆತುಪಾನಿಯ ತಯಾರಿಕಾ ಕಂಪೆನಿಯವರಿಗೋಸ್ಕರ ವಾಣಿಜ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

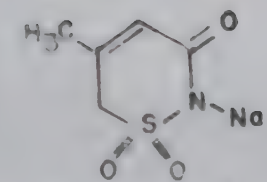
ಗ್ಲೈಸರಿಜೀನ್: (ಗ್ಲೈಸರಿಜಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಚಿತ್ರ 4) ಇದು ಒಂದು ಟ್ರೈಟರ್ಪೀನ್ ಗ್ಲೈಕೋಸೈಡ್ (ಶರ್ಕರದ ಭಾಗ ಗ್ಲೂಕ್‌ಯುರೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಎರಡು ಅಣುವಿನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ). ಇದನ್ನು ಗ್ಲೈಸರಿಜ ಗ್ಲ್ಯಾಬ್ರ ಎಂಬ ಲಿಕೊರೈಸ್‌ಗಿಡದ ಬೇರು-ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳಿಂದ ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗಿಡ ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯ ಏಷ್ಯಾದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ತೆಗೆಯುವ ಆಮ್ಲದ ಅಮೋನಿಯಮ್ ಲವಣ ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಿಂತಲೂ ಸುಮಾರು ನೂರುಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಿಹಿ ಮತ್ತು ಲಿಕೊರೈಸ್‌ನ ಮಾಧುರ್ಯ ಪಡೆದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಮಿಠಾಯಿ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಶೈತ್ಯಹಣ್ಣುಗಳ ಭಕ್ಷ್ಯ ಮತ್ತು ಔಷಧ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಹಿ ಮತ್ತು ಮಾಧುರ್ಯವನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಪಡೆಯಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಸಿಗರೇಟುಗಳಲ್ಲಿ ಆಹ್ಲಾದಕರ ರುಚಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಲೂ ಸಹ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಲಿಕೋರೈಸ್ ಮಾಧುರ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಆಸ್ಪರ್ಟೇಮ್: ಇದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ನಾಮಧೇಯ 1-ಮೀಥೈಲ್-ಎನ್-ಎಲ್-ಆಸ್ಪರ್ಟೈಲ್-ಎಲ್-ಫೀನೈಲ್ ಅಲನಿನ್ (ಚಿತ್ರ 5). ಇದು ಎಲ್-ಆಸ್ಪಟೈಲ್-ಎಲ್ ಫೀನೈಲ್ ಅಲನಿನ್ ಎಂಬ ಡೈಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ನ ಮಿಥೈಲ್ ಎಸ್ಟರ್ ಇದನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ಜಿ. ಡಿ. ಸರ್ಲ್ ಕಂಪೆನಿಯ ಆರ್. ಎಚ್. ಮಜೂರ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು 1965ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇದು ಬಿಳಿಯ ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯುಳ್ಳ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ (1 ಗ್ರಾಂ 100 ಲೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ). ಇದು ಸೇವಿಸಿದರೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಸ್ವಾದ ಕೊಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸೇವನೆಯ ಅನಂತರದ ಕಹಿರುಚಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆಮ್ಲಯುಕ್ತ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಅಸ್ಥಿರವಾದ್ದರಿಂದ ಅಡುಗೆ ತಯಾರಿಕೆ, ಬೇಕರಿ ಮತ್ತು ಪಾನೀಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು 1974ರವರೆಗೆ ವಾಣಿಜ್ಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ 1979ರಲ್ಲಿ ಆಸ್ಪರ್ಟೇಮ್ ಸುರಕ್ಷಿತತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅನುಮಾನ ಉಂಟಾದುದರಿಂದ ಇದರ ಬಳಕೆಯನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಆದರೂ ಇದಕ್ಕೆ ವಾಣಿಜ್ಯ ಸಿಹಿಕಾರಕವಾಗಿ ಉತ್ತಮ ಅವಕಾಶವಿದೆ.

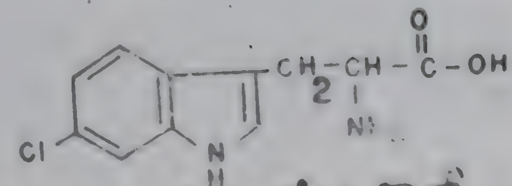
ಡಿ-6-ಕ್ಲೋರೋಟ್ರಿಪ್ಟೋಫಾನ್ (ಚಿತ್ರ 5): ಇದು ಟ್ರಿಪ್ಟೋಫಾನ್ ಎಂಬ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದ ವ್ಯುತ್ಪನ್ನ. ಇದನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ಎಲಿ ಲಿಲ್ಲಿ ಕಂಪೆನಿಯ ರಾಸಾಯನ ತಜ್ಞರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇದಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆ ಸಿಹಿರುಚಿ ಇದೆ. ಇದರ



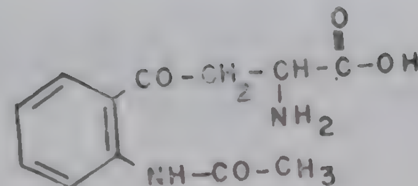
ಆಸ್ಪರ್ಟೇಮ್



ಅಸಿಟೋಲ್ ಸಲ್ಫಾನ್



ಡಿ-6-ಕ್ಲೋರೋಟ್ರಿಪ್ಟೋಫಾನ್



N'- ಅಸಿಟೈಲ್ ಕೈನ್ಯೂರೈನ್

ಚಿತ್ರ 5

ಸಿಹಿರುಚಿ ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಿಂತಲೂ ಒಂದು ಸಾವಿರ ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು. ಇದು ಇನ್ನೂ ವಾಣಿಜ್ಯ ಬಳಕೆಗೆ ಬರಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಅಸಿಟೋ ಸಲ್ಫಾನ್ (ಚಿತ್ರ 5): ಇದನ್ನು ಜರ್ಮನಿಯ ಹೊಯಿಸ್ಟ್ ಎಂಬ ಔಷಧ ತಯಾರಿಕಾ ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇದು ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಿಂತಲೂ ಒಂದುನೂರು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಿಹಿರುಚಿ ಪಡೆದಿದೆ. ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಲೀನವಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ದ್ರಾವಣರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಇನ್ನು ವಾಣಿಜ್ಯ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿಲ್ಲ.

N^1—ಅಸಿಟೈಲ್–ಕೈನೂರಿನೈನ್ (ಚಿತ್ರ 5): ಅಮೆರಿಕಾ ಸರ್ಕಾರದ ವ್ಯವಸಾಯ ಇಲಾಖೆಯ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದವರು N^1–ಅಸಿಟೈಲ್ ಮತ್ತು N^1–ಫಾರ್ಮೈಲ್ ಕೈನೂರಿನೈನ್‌ಗಳ ಸಿಹಿರುಚಿ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ವರದಿಮಾಡಿದರು. ಇವು ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಿಂತಲೂ ಸುಮಾರು ಮೂವತ್ತರಿಂದ ಐವತ್ತರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸಿಹಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಹಣ್ಣಿನ ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳು

ಮೊನೆಲ್ಲಿನ್: ಇದು ಪಶ್ಚಿಮ ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಒಂದು ತರಹದ ಬೆರ್ರಿ ಹಣ್ಣು ಡೈಯೊಸ್ಕೋರಿಯೋಫೈಲಮ್ ಕ್ಯೂಮಿನಿಸೀ (ಸೆರೆಂಡಿಪಿಟಿ ಬೆರ್ರಿ ಅಥವಾ ಕಾಡು ಬೆರ್ರಿ)ಯಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನ್. ಇದನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ (1971) ಅಮೆರಿಕದ ಪೆನ್ಸಿಲ್ವೇನಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಮೊನೆಲ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಇಂದ್ರಿಯ ಕೇಂದ್ರದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇದು ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಿಂತಲೂ ಸುಮಾರು ಮೂರುಸಾವಿರ ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಿಹಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಬೆರ್ರಿ ಹಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದರಿಂದ ಇದರ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ವೆಚ್ಚ ದುಬಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು 94 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸೇರ್ಪಡೆಯಿಂದಾಗಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್. ಇದರ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಸಮ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಗಳು (A–ಸರಪಳಿ ಮತ್ತು B–ಸರಪಳಿ) ಒಟ್ಟಿಗೆ ನಾನ್‌ಕೊವೆಲೆಂಟ್ ಬಂಧದಿಂದ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

ಥೌಮ್ಯಾಟಿನ್‌ಗಳು: ಪಶ್ಚಿಮ ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಥೌಮ್ಯಾಟೋಕೋಕಸ್ ಡನಿಯೆಲ್ಲಿ ಎಂಬ ಗಿಡದ ಹಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಿಹಿರುಚಿಯುಳ್ಳ ಐದು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಥೌಮ್ಯಾಟಿನ್ I ಮತ್ತು II ಎಂಬ ಎರಡು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ, ಮತ್ತು ಥೌಮ್ಯಾಟಿನ್ a, b ಮತ್ತು c ಎಂಬ ಮೂರು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ (1972) ಕಂಡುಹಿಡಿದವ

ಹಾಲೆಂಡಿನ ಎಚ್. ಫಾನ್ ಡರ್ ವೆಲ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಇವು ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಿಂತ ಒಂದು ಸಾವಿರದ ಆರುನೂರು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಿಹಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಐದು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಒಂದೇ ತೆರನಾದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಥೌಮ್ಯಾಟಿನ್ Iನ ಅಣುರಚನೆ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಇದು 207 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸೇರ್ಪಡೆಯಿಂದಾಗಿರುವ ಒಂದು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್. ಇಲ್ಲಿಯ ತನಕ ಗೊತ್ತಿರುವ ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇದು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿಯೂ (10^{-8}/ಮೊಲ್) ಸಿಹಿರುಚಿ ಕೊಡಬಲ್ಲ ಏಕೈಕ ವಸ್ತು. ಮನುಷ್ಯನೇ ಅಲ್ಲದೆ ಮುದಿ ಕೋತಿಗಳೂ ಕೂಡ ಥೌಮ್ಯಾಟಿನ್ ಮತ್ತು ಮೊನೆಲ್ಲಿನ್ ರುಚಿಯನ್ನು ಇಷ್ಟ ಪಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 6).



ಚಿತ್ರ 6

ಮೊನೆಲ್ಲಿನ್ ಮತ್ತು ಥೌಮ್ಯಾಟಿನ್ I ಇವುಗಳ ಅಣುರಚನೆಯ ಐದು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಟ್ರೈಪೆಪ್ಟೈಡ್ ರಚನೆಗಳಿವೆ (ಚಿತ್ರ 7). ಟ್ರೈಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ನ ಭಾಗ (I) ಈ ಎರಡು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಸಿಹಿರುಚಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮಿರ್ಯಾಲಿನ್: ಇದು ಪವಾಡ ಹಣ್ಣಿನಿಂದ (ಮಿರ್ಯಾಕಲ್ ಫ್ರೂಟ್

1. ಥೌಮ್ಯಾಟಿನ್	—leu^{92}—asp—glu—tyr—gly—lys^{97}—
ಮೊನೆಲ್ಲಿನ್‌ನ B—ಸರಪಳಿ	—ileu^{25}—gly—glu—tyr—gly—arg^{31}—
2. ಥೌಮ್ಯಾಟಿನ್	—tyr^{99}—ile—asp—ile—ser^{103}—
ಮೊನೆಲ್ಲಿನ್‌ನ B—ಸರಪಳಿ	—ile^{5}—ile—asp—ile—gly^{9}—
3. ಥೌಮ್ಯಾಟಿನ್	—ile^{100}—asp—ile—ser—asn^{104}—
ಮೊನೆಲ್ಲಿನ್‌ನ A—ಸರಪಳಿ	—ala^{25}—asp—ile—ser—glu^{25}—
4. ಥೌಮ್ಯಾಟಿನ್	—thr^{117}—thr—arg—gly—cys^{121}—
ಮೊನೆಲ್ಲಿನ್‌ನ A—ಸರಪಳಿ	—lys^{28}—thr—arg—gly—arg^{32}—
5. ಥೌಮ್ಯಾಟಿನ್	—ala^{127}—ala—asp—ile—val^{131}—
ಮೊನೆಲ್ಲಿನ್‌ನ A—ಸರಪಳಿ	—arg^{20}—ala—asp—ile—ser^{24}—

ಚಿತ್ರ 7

ಪಿನ್ಸೆಪಲಮ್ ಡ್ಯೂಸಿಫಿಕಮ್) ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ರುಚಿರಹಿತ ಗ್ಲೈಕೊಪ್ರೋಟೀನ್ (ಲಘು ಶರ್ಕರ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಿಂದಾದ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ). ಇದು ಹುಳಿರುಚಿಯುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಿಹಿರುಚಿಕೊಡುವಂತೆ ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡುವ ಒಂದು ಅದ್ಭುತವಾದ ಗುಣಪಡೆದಿದೆ. ಪವಾಡ ಹಣ್ಣಿನ ರಸ, ಹುಳಿ ಪದಾರ್ಥಗಳಾದ ನಿಂಬೆಹುಳಿ, ಸೇಂದ್ರಿಯ ಮತ್ತು ನಿರೇಂದ್ರಿಯ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೆ ಆಹ್ಲಾದಕರ ಸಿಹಿರುಚಿ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಶಾಖರಹಿತ ಸಿಹಿಕಾರಕವನ್ನಾಗಿ ಮತ್ತು ಸ್ವಾದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಮಿಠಾಯಿ ಮತ್ತು ಚುಯಿಂಗ್‌ಗಮ್ಮುಗಳ ಸಿಹಿರುಚಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಒಂದು ಮಾತ್ರೆಯನ್ನು ಹುಳಿ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥ ತಿನ್ನುವ ಎರಡು ಮಿನಿಟುಗಳ ಮುಂಚೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಈ ಹುಳಿ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಿಹಿರುಚಿ ಕೊಡುತ್ತವೆ.

References

1. P. G. Seybold, *Chemistry*, 48 (1975) 6.
2. *Encyclopaedia of Food Science,* M. S. Peterson and A. H. Johnson, eds., The Avi Publishing Co., Inc., Westport, Connecticut, U.S.A., 1978, Vol. 3, p 718.
3. *Kirk–Orthmer Encyclopaedia of Chemical Technology*, 2nd edition, Interscience Publishers, New York, 1969, Vol. 19, p. 593.
4. *The Carbohydrates: Chemistry and Biochemistry*, W. Pigman and D. Horton, eds., Academic Press, New York and London, 1972, Part I A
5. *Van Nostrand's Scientific Encyclopaedia*, D. Van Nostrand Co., Inc., U.S.A. 1968, p. 1784.
6. H. Van der Wel and K. Loeve, *European J. Biochem*, 31 (1972) 221
7. H. Van der Wel, *Trends in Biochemical Sciences*, (1980) 122

ಡಾ. ಎಸ್. ಎಸ್. ಶ್ರೀಗಿರಿನಾಥ್*

ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಂದು ಎರಡು ವಿಧ. 3, 4, 1, 9, 15 ಇಂತಹವು ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು (Integers) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{5}{7}$ ಇಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆನ್ನುತ್ತೇವೆ (Fractional or non integral numbers). ಇವುಗಳನ್ನು ಭಿನ್ನಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮೂರು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಬಹುದು. ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿನಹ ಬೇರಾವ ಅಪವರ್ತನವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರದ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಒಂದು ಪಂಗಡದವು. ಇವನ್ನು ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ Prime numbers ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿನಹ ಉಳಿದೆಲ್ಲಾ ಅಪವರ್ತನಗಳ ಮೊತ್ತವು ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ (Perfect number) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳದು ಎರಡನೇ ಪಂಗಡ. ಈ ಮೊತ್ತವು ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳದು ಮೂರನೆಯ ಪಂಗಡ. ಈಗ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಷಯವನ್ನು ವಿವೇಚಿಸೋಣ.

ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. 6ಕ್ಕೆ 6, 3, 2, ಮತ್ತು 1 ಎಂಬವು ಅಪವರ್ತನಗಳೆಂದು ಗೊತ್ತು. ಈಗ 6ನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಅಪವರ್ತನಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು $(3+2+1)$ ಲೆಕ್ಕಮಾಡಿದರೆ ಅದು 6ಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತೆ. ಆದುದರಿಂದ 6ನ್ನು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. 4ನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ 4ಕ್ಕೆ 4, 2, 2, ಮತ್ತು 1 ಅಪವರ್ತನಗಳು. 4ನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಅಪವರ್ತನಗಳ ಮೊತ್ತ 5 ಆಗುವುದರಿಂದ 4ನ್ನು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲವೆನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಈ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದು ಹೇಗೆ? ಎಲ್ಲಾ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವುಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಗಣನೆಮಾಡು

---

*ಡಾ. ಎಸ್. ಎಸ್. ಶ್ರೀಗಿರಿನಾಥ್, ನಿವೃತ್ತ ಅಧ್ಯಾಪಕರು, 92 ಔಟ್ ಹೌಸ್ II ಮೇನ್ ರಸ್ತೆ, ಶೇಷಾದ್ರಿಪುರಂ, ಬೆಂಗಳೂರು–560 020.

ವುದು ಜಾಣತನವಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೂತ್ರವಿದೆ. ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

$$P = 2^{n-1}\,[2^n - 1]$$

P ಎಂದರೆ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ. n ಎಂದರೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾದ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು $n-1$ ಸಹ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸೋಣ. n ಬೆಲೆ 2 ಆದಾಗ $P = 2^{2-1}\,[2^2 - 1]$. $P = 2 \times 3 = 6$ ಇದು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯೆಂದು ನಮಗೀಗಾಲೇ ತಿಳಿದಿದೆ.

n ಬೆಲೆ 3 ಆದಾಗ $P = 2^{3-1}\,[2^3 - 1]$. $P = 2^2\,[8 - 1]$. $P = 4 \times 7 = 28$. 28ರ ಅಪವರ್ತಗಳು 2, 14, 7, 4, 28 ಮತ್ತು 1. 28ನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಅಪವರ್ತನಗಳ ಮೊತ್ತ (2 + 14 + 7 + 4 + 1) 28 ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ 28 ಸಹ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯೆಂದಾಯಿತು.

n ಬೆಲೆ 4 ಆಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ 4 ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲ $(4 = 2 \times 2)$. n ಬೆಲೆ 7 ಆದಾಗ $P = 2^{7-1}\,[2^7 - 1]$ $P = 2^6\,(2^7 - 1)$ $P = 64\,(128 - 1)$ $P = 64 \times 127 = 8128$. ಇದು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ನೋಡೋಣ.

2.4064 = 8128
4.2032 = 8128
8.1016 = 8128
16. 508 = 8128
32. 254 = 8128
64. 127 = 8128
1.8128* = 8128 *ಇದನ್ನು ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬಾರದು

ಅಪವರ್ತನಗಳ ಮೊತ್ತ } 127 + 8001 = 8128 ∴ ಇದು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ

ಈಗ nಗೆ 47ರ ತನಕ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ 15 ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತವೆಯಷ್ಟೆ. ಕಾರಣವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ–1

n	n ವಿಭಾಜ್ಯವೆ (ವಿ) ಅವಿಭಾಜ್ಯವೇ ಈ (ಅ.ವಿ.)	2^{n-1}	$2^n - 1$	2^n-1 ವಿಭಾಜ್ಯವೇ (ವಿ) ಅವಿಭಾಜ್ಯವೇ (ಅ.ವಿ.)
1	2	3	4	5
2	ಅ.ವಿ	2	3	ಅ.ವಿ
3	ಅ.ವಿ	4	7	ಅ.ವಿ
4	ವಿ	8	15	ವಿ (3)
5	ಅ.ವಿ	16	31	ಅ.ವಿ
6	ವಿ	32	63	ವಿ (3)
7	ಅ.ವಿ	64	127	ಅ.ವಿ
8	ವಿ	128	255	ವಿ (5)
9	ವಿ	256	511	ವಿ (7)
10	ವಿ	512	1023	ವಿ (3)
11	ಅ.ವಿ	1024	2047	ಅ.ವಿ
12	ವಿ	2048	4095	ವಿ (5)
13	ಅ.ವಿ	4096	8191	ಅ.ವಿ
14	ವಿ	8192	16383	ವಿ (3)
15	ವಿ	16384	32767	ವಿ (7)
16	ವಿ	32768	65535	ವಿ (5)
17	ಅ.ವಿ	65536	131071	ಅ.ವಿ
18	ವಿ	131072	262143	ವಿ (3)
19	ಅ.ವಿ	262144	524287	ಅ.ವಿ
20	ವಿ	524288	1048575	ವಿ (5)
21	ವಿ	1048576	2097151	ವಿ (7)
22	ವಿ	2097152	4194303	ವಿ (3)
23	ಅ.ವಿ	4194304	8388607	ಅ.ವಿ
24	ವಿ	8388608	16777215	ವಿ (5)
25	ವಿ	16777216	33554431	ವಿ (31)
26	ವಿ	33554432	67108863	ವಿ (3)
27	ವಿ	67108864	134217727	ವಿ (7)
28	ವಿ	134217728	268435455	(ವಿ 7)

1	2	3	4	5
29	ಅ.ವಿ	268435456	536870911	ಅ.ವಿ
30	ವಿ	536870912	1073741823	ವಿ (3)
31	ಅ.ವಿ	1073741824	2147483647	ಅ.ವಿ
32	ವಿ	2147483648	4294967295	ವಿ (5)
33	ವಿ	4294967296	8589934591	ವಿ (7)
34	ವಿ	8589934592	17179869183	ವಿ (3)
35	ವಿ	17179869184	34359738367	ವಿ (71)
36	ವಿ	34359738368	68719476735	ವಿ (5)
37	ಅ.ವಿ	68719476736	137438953471	ಅ.ವಿ
38	ವಿ	137438953472	274877906943	ವಿ (3)
39	ವಿ	274877906944	549755813887	ವಿ (7)
40	ವಿ	549755813888	1099511627775	ವಿ (5)
41	ಅ.ವಿ	1099511627776	2199023255551	ಅ.ವಿ
42	ವಿ	2199023255552	4398046511103	ವಿ (3)
43	ಅ.ವಿ	4398046511104	8796093022207	ಅ.ವಿ
44	ವಿ	8796093022208	17592186044415	ವಿ. (5)
45	ವಿ	17592186044416	35184372088831	ವಿ. (7)
46	ವಿ	35184372088832	70368744177663	ವಿ. (3)
47	ಅ.ವಿ	70368744177664	140737488355327	ಅ.ವಿ

2^n—1 ವಿಭಾಜ್ಯವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ವಿಭಾಜ್ಯವಾಗುತ್ತದೋ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಸಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಈಗ 2^{n-1} ನ್ನು 2^n—1 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ನಮಗೆ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಲಭಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಬೃಹತ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದುದರಿಂದ ಬರುವ ಗುಣಲಬ್ಧಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಎರಡನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ ಅದರ ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏಕಸ್ಥಾನ 6 ಇರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲವೇ 8 ಇರುತ್ತೆ. 8 ಇದ್ದಾಗ ದಶಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 2 ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿನಹ ಉಳಿದವು ಮತ್ತೊಂದು ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಏನೆಂದರೆ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದರೆ 10 ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದ ಮೊತ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊತ್ತವು 10ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಾಗ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿನ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದರೆ ಹತ್ತೇ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ-2

n	$P=2^{n-1}\,[2^n—1]$ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ	ಪ. ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಂಕಗಳ ಮೊತ್ತ	ಮೊತ್ತದ ಅಂಕಗಳ ಮೊತ್ತ
2	6	6	
3	28	10	
5	496	19	10
7	8128	19	10
11	2096128	28	10
13	33550336	28	10
17	8589869056	64	10
19	137438691328	55	10
23	35184367894528	73	10
29	144115187807420416	64	10
31	2305843008139952128	73	10
37	9444732965670570950656	109	10
41	2417851639228158837784576	127	10
43	38685626227663735544086528	127	10
47	9903520314282971830448816128	118	10

ಈಗ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ. ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಣ್ಣದಿದ್ದಾಗ ಏನು ಸಮಸ್ಯೆಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಸಂಖ್ಯೆಯು ದೊಡ್ಡದಾದಂತೆ ಎಲ್ಲಾ ಅಪವರ್ತನಗಳು ಲಭಿಸಿವೆಯೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ವಿಧಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು. ಈಗ ಮತ್ತೆ 6ನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

$P=2^{n-1}\,[2^n—1]$ ಎಂಬುದೇ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. 6ರ ಅಪವರ್ತನಗಳು $[2^{n-1}, 2^n—1]$, 1 ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು ಇಲ್ಲಿ n ಬೆಲೆ 2 ಎಂಬುದನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿದೆ. ಆ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ 6ರ ಅಪವರ್ತನಗಳು $[2^{2-1}, 2^2—1]$, 1 ಅಂದರೆ 2. 3 ಮತ್ತು 1 ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. n ಬೆಲೆ 3 ಆದಾಗ 2, 14, 4, 7 ಮತ್ತು 1 ಅಪವರ್ತನಗಳು ಲಭಿಸಬೇಕು. ಲಭಿಸುವುದೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸೋಣ.

$[2^{n-1}, 2^n—1]$, $[2^{n-2}, 2\,(2^n—1)]$, 1 ಅಂದರೆ $[2^{3-1}, 2^3—1]$, $[2^{3-2}, 2\,(2^3—1)]$, 1

ಅಂದರೆ [4, 7], [2, 14], 1 ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ $4+7+2+14+1=$ 28 ಆಗುತ್ತದೆ.

n ಬೆಲೆ 5 ಆದಾಗ $[2^{n-1}, (2^n—1)]$, $[2^{n-2}, 2\ (2^n—1)]$, $[2^{n-3}, 2^2\ (2^n—1)]$, $(2^{n-4}, 2^3\ (2^n—1)]$, 1

ಅಂದರೆ $[2^{5-1}, (2^5—1)]$, $[2^{5-2}, 2\ (2^5—1)]$, $[2^{5-3}, 2^2\ (2^5—1)]$, $[2^{5-4}, 2^3\ (2^5—1)]$, 1

ಅಂದರೆ $[2^4, (2^5—1)]$, $[2^3, 2\ (2^5—1)]$, $[2^2, 2^2\ (2^5—1)]$, $[2^1, 2^3\ (2^5—1)]$, 1

[16, 31], [8. 62], [4, 124], [2, 248], 1 ಮೊತ್ತ 496

ಮೇಲಿನ ಮೂರು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ

n ಬೆಲೆಯು 2 ಆದಾಗ ಶ್ರೇಣಿಯ ಆವರಣಗಳ ([ ]) ಸಂಖ್ಯೆ 1

n ಬೆಲೆಯು 3 ಆದಾಗ ಶ್ರೇಣಿಯ ಆವರಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 2

n ಬೆಲೆಯು 5 ಆದಾಗ ಶ್ರೇಣಿಯ ಆವರಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 4

ಇವೆಲ್ಲದರ ಜೊತೆಗೆ 1ನ್ನು ಶ್ರೇಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿ ಆವರಣದಲೂ 2 ಬೀಜಪದಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಆವರಣದ ಮೊದಲನೆಯ ಪದವು 2^{n-1}, 2^{n-2}, 2^{n-3} ಎಂದು ಇಳಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಆವರಣದ ಎರಡನೆಯ ಪದವು $(2^n—1)$, $2\ (2^n—1)$, $2^2\ (2^n—1)$ ಎಂದು ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿರುತ್ತೆ ಮತ್ತು $(2^n—1)$ ಎಂಬುದು, 2, 2^2, $2^3 \dots 2^{n-2}$ ಎಂಬುದರ ಅಪವರ್ತನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದ ಮೇಲೆ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಪವರ್ತನಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಅದು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮೊತ್ತವನ್ನು P ಎಂಬ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸಿದೆ.

$$P = [2^{n-1} + (2^n—1)] + [2^{n-2} + 2\ (2^n—1] + [2^{n-3} + 2^2(2^n—1)] + \dots (n-1) \text{ ಆವರಣಗಳು} + 1$$

ಈ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ (Series) ಎರಡು ಉಪಶ್ರೇಣಿ (Sub series)ಗಳು ಕೂಡಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಉಪಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು S_1 ಮತ್ತು S_2 ಎಂಬ ಸಂಕೇತಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸೋಣ

$$S_1 = 2^{n-1} + 2^{n-2} + 2^{n-3} + \dots 2$$

$$S_2 = (2^n—1) + 2\ (2^n—1) + 2^2\ (2^n—1) + \dots 2^{n-2}\ (2^n—1)$$

ಆದುದರಿಂದ $P = S_1 + S_2 + 1$ ಎಂದಂತಾಯಿತು. S_1 ಮತ್ತು S_2 ಗಳ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸೋಣ. S_1 ಎಂಬುದು ಜ್ಯಾಮಿಟ್ರಿಕ್ ಶ್ರೇಣಿಯಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಮಾಣ (common ratio) 2 ಆಗಿರುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಿದೆ. ಇಂತಹ n ಪದಗಳ ಮೊತ್ತವು $S_n = a\dfrac{(\gamma^n—1)}{\gamma—1}$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರದಿಂದ

ಲಭಿಸುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೇ? ಇಲ್ಲಿ a ಎಂದರೆ ಪ್ರಥಮ ಪದ γ ಎಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಮಾಣ n ಪದಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ. ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು S_1 ಶ್ರೇಣಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ

$S_1 = \frac{2(2^{n-1}-1)}{2-1}$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ $S_1 = 2(2^{n-1}-1)$ ಎಂದಾಯಿತು.

S_2 ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪದಕ್ಕೂ (2^n-1) ಎಂಬುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನವಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು $(2^n-1)[1+2+2^2+2^3+\ldots 2^{n-2}]$ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಈಗ ಈ ದೊಡ್ಡಾವರಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಜ್ಯಾಮಿಟ್ರಿಕ್ ಶ್ರೇಣಿಯಾಗಿದ್ದು 2ನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಮಾಣವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ

$S_2 = (2^n-1)\left[\frac{1(2^{n-1}-1)}{2-1}\right]$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಪದಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು 2^1 ರಿಂದ 2^{n-1} ವರೆಗು $n-2$ ಪದಗಳು ಮತ್ತು 1 ಎಂಬ ಪ್ರಥಮ ಪದ ಸೇರಿ $n-2+1 = n-1$ ಆಗುತ್ತದೆ

$$S_2 = (2^n-1)[2^{n-1}-1] \text{ ಆಗುತ್ತದೆ}$$
$$\therefore P = 2(2^{n-1}-1) + (2^n-1)(2^{n-1}-1) + 1$$
$$= 2^n-2+(2^n-1)(2^{n-1}-1)+1 = 2^n-1+(2^n-1)$$
$$(2^{n-1}-1) = (2^n-1)(1+2^{n-1}-1) = (2^n-1)(2^{n-1})$$

ಇನ್ನು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 6 ಅಥವಾ 28 ರಲ್ಲೇ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ. ಈಗ ಯಾವುದೇ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯು $2^{n-1}[2^n-1]$ ಗಳ ಗುಣ ಲಬ್ಧವೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ n ಮತ್ತು 2^{n-1} ಅವಿಭಾಜ್ಯವಾಗಿರ ಬೇಕೆಂಬುದನ್ನೂ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಎರಡು ಅಪವರ್ತನಗಳ ಏಕಸ್ಥಾನದ ಅಂಕೆಗಳು ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

2^{n-1}	$[2^n-1]$	$2^{n-1}[2^n-1]$
6	1	6
2	3	6
4	7	28

$[2^n-1]$ ಅವಿಭಾಜ್ಯವಾಗಿರಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏಕಸ್ಥಾನದ ಅಂಕವು ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರಬೇಕು. ಅಂದರೆ 1, 3, 5, 7, 9 ಆಗಿರಬಹುದು.

ಆದರೆ 5 ಮತ್ತು 9ಗಳನ್ನು ತಳ್ಳಿಹಾಕಬೇಕು. ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯು 5ರಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯಾದರೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆ 5 ರಿಂದ ವಿಭಜಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ 5ರಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. $[2^n-1]$ 9ರಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳಲು 2^n ಶೂನ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದರೆ 2, 2^2, 2^3, 2^4 ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಶೂನ್ಯವು ಬರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ $[2^n-1]$ ರಲ್ಲಿ ಏಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 9 ಇರಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ $[2^n-1]$ರ ಏಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 1, 3 ಅಥವಾ 7 ಮಾತ್ರವಿರಲು ಸಾಧ್ಯ. $[2^n-1]$ ರ ಏಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 1 ಇದ್ದಾಗ 2^n ಸಂಖ್ಯೆಯು ಏಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 2 ಇರಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ 2^{n-1} ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 6 ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. $[2^n-1]$ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 3 ಇರಬೇಕಾದರೆ 2^n ಸಂಖ್ಯೆಯು ಏಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 4 ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತೆ. ಆದುದರಿಂದ 2^{n-1} ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 2 ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಎರಡೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯು 6ರಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. $[2^n-1]$ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 7 ಇದ್ದಾಗ 2^n ಸಂಖ್ಯೆಯು ಏಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 8 ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ 2^{n-1} ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 4 ಇರುತ್ತೆ ಆದುದರಿಂದ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯ (7×4, $(120+7)$ $(60+4)$, $(2040+7)$ $(1020+4)$ ಇತ್ಯಾದಿ ರೂಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ) 28ರಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುವ ಸಂಗತಿಯೊಂದಿದೆ. ಅಪವರ್ತನಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಾಗ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮೊತ್ತವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆವು. ಈಗ 1ನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಅಪವರ್ತನಗಳ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮ್ಯ (Reciprocal) ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದರೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದೇ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಇದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತವೆ 6 ಇದರ ಅಪವರ್ತನಗಳು

$$3, 2, 1, 6 \text{ ಈಗ } \frac{1}{3}+\frac{1}{2}+\frac{1}{6}=\frac{2+3+1}{6}=\frac{6}{6}=1$$

28 ಇದರ ಅಪವರ್ತನಗಳು 2, 14, 74, 1, 28 ಈಗ

$$\frac{1}{2}+\frac{1}{14}+\frac{1}{7}+\frac{1}{28}+\frac{1}{4}=\frac{14+2+4+1+7}{28}=\frac{28}{28}=1$$

496ರ ಅಪವರ್ತನಗಳು, 2, 248, 4, 124, 8, 162, 16, 31, 1, 496

$$\text{ಈಗ } \frac{1}{2}+\frac{1}{248}+\frac{1}{4}+\frac{1}{124}+\frac{1}{8}+\frac{1}{162}+\frac{1}{16}+\frac{1}{31}+\frac{1}{496}=$$

$$\frac{248+2+124+4+62+8+31+16+1}{496}=\frac{496}{496}=1$$

ಎ. ಡಿ. ಕೃಷ್ಣಯ್ಯ*

ವೈದ್ಯಕೀಯ ಮತ್ತು ವಾರ್ತಾಪ್ರಸರಣೆ ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ತಂತುಗಾಜಿನ ಬಳಕೆ

ಗಾಜಿಲ್ಲದ ಮನೆ ಇಲ್ಲ, ಗಾಜಿನ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಲ್ಲದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾಲಯ ಗಳಿಲ್ಲ. ಈ ಮಾತು ಇಂದಿನ ನಮ್ಮ ಜೀವನದ ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾಗಿದೆ. ಮಾನವನು ಇಂದು ಗಾಜನ್ನು ನಾನಾ ವಿಧವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ, ತನ್ನ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬಳಸಿ, ಪೂರ್ಣ ಉಪಯೋಗ ಪಡೆಯುವ ಜಾಣ್ಮೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಗಾಜಿನ ಉಪಯೋಗಗಳು ಬಹು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ತಿಳಿದಿದ್ದಿತಾದರೂ, ಬಳಕೆ ಮಾತ್ರ ಮಿತವಾಗಿದ್ದಿತು. ಆದರೆ, ಇದರ ಪಾತ್ರ ಕೇವಲ ಅಲಂಕಾರಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ವಲ್ಲದೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೂ, ಸಂಶೋಧಕರಿಗೂ, ವೈದ್ಯರಿಗೂ, ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೂ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ ಹಾಗೂ ಅನಿವಾರ್ಯವೂ ಆಗಿದೆ. ಇಂದಿನ ಮಾನವನು ಪ್ರತಿ ಹಂತ ದಲ್ಲಿಯೂ, ಇದರ ಸಂಪೂರ್ಣ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು, ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಇದರ ಬಳಕೆಯು ಹಲಗೆ, ಕೃತಕಹರಳು, ನಾನಾಕಾರಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಲಕರಣೆಗಳ ನ್ನಲ್ಲದೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮತ್ತು ದೂರದರ್ಶಿನಿಗಳು ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಉನ್ನತ ಸಲಕರಣೆ ಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿರುವುದು. ಈ ವಿವಿದೋದ್ಧೇಶಗಳಿಗೆ, ಏಕ ವಿಧವಾದ ಗಾಜು ಅಪ್ರಯೋಜಕ. ಆದುದರಿಂದ ಗಾಜನ್ನು ಅನೇಕಾನೇಕ ವಿಧಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ವಿಧಾನ ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ತಯಾರಿಸುವರು. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧಗಳೆಂದರೆ, ಮೃದುಗಾಜು, ಗಟ್ಟಿಗಾಜು, ಹೊಳಪು, ಒರಟು, ಪೈರೆಕ್ಸ್, ಕಾರ್ನಿಂಗ್, ಕ್ರೂಕ್, ಬಲಪಡಿಸಿರುವ, ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜು ಇನ್ನು ಮುಂತಾದವುಗಳೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ವಿಧಗಳ ಮೂಲ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಒಂದೇ ಆದರೂ ಹಲವು ಲೋಹಾಂಶ ಮತ್ತು ಲವಣಾಂಶಗಳ ಏರು ಪೇರುಗಳಿಂದಲೂ, ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಬಳಸುವ ಖರತ್ವ, ಸಾಧನಗಳು ಮತ್ತು ತಣಿಸುವ

* ಶ್ರೀ ಎ. ಡಿ. ಕೃಷ್ಣಯ್ಯ, ಪ್ರವಾಚಕರು, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಯುವರಾಜ ಕಾಲೇಜು, ಮೈಸೂರು–5.

ವಿಧಾನಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದಲೂ, ಒಂದೊಂದು ವಿಧಕ್ಕೂ ಗುಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳುಳ್ಳ ಗಾಜನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಒಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಗಾಜನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮರೂಪದ ನಾರಿನಂತೆಯೂ, ಹತ್ತಿ ಅಥವಾ ರೇಷ್ಮೆ ಎಳೆಗಳಂತೆಯೂ ಪರಿವರ್ತಿಸುವರು. ಈ ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತು ಗಾಜಿನ ಕಂತೆಯನ್ನು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಮತ್ತು ವಾರ್ತಾಪ್ರಸರಣ ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಕೆಲವಾರು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದೆ.

ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಈ ತಂತುಗಾಜಿನ ಬಳಕೆಯು ಬಹುಮಿತವಾಗಿದ್ದಿತು. ಕ್ರಮೇಣ ಇದರ ಬಳಕೆಯನ್ನು, ಹಲವಾರು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಲಕರಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ, ಹಾಗೂ ವಾರ್ತಾ ಪ್ರಸಾರದ ಉಪಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪೂರ್ಣ ವಿಶ್ವಾಸದೊಡನೆ ಬಳಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಇಂದಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಹೊರತಂದಿವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಇಂದು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಗುಣಗಳುಳ್ಳ ತಂತುಗಾಜಿನ ತಯಾರಿಕೆಯು ಯಥೇಷ್ಟವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ, ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯೂ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ.

ತಂತುಗಾಜಿನ ತಯಾರಿಕೆ

ತಂತುಗಾಜಿನ ತಯಾರಿಕೆಯು ಸುಮಾರು 1930ರ ವರೆಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಣತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದಂತೆ ಕಾಣಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಆದಿಕಾಲದ ಈಜಿಪ್ಷಿಯನ್ನರು ಈ ತಂತುಗಾಜನ್ನು ಸುರುಳಿಯಾಗಿ ಮಾಡಿ, ದ್ವಾರಸ್ತಂಭ ಕಲಶಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಪುಷ್ಪ ಕುಂಡಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಅವುಗಳ ಅಲಂಕಾರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಸುಮಾರು ಒಂದು ಇಂಚಿನ ಸಾವಿರದ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ವ್ಯಾಸ (25 ಮೈಕ್ರೊ ಮೀಟರ್) ವಿರುವ ಗಾಜಿನ ತಂತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಅವನ್ನು ಉದ್ದವಾದ ಸಿಂಬೆಯಂತಾಗಲೀ ಇಲ್ಲವೇ ಸರಿಪಾಡುವ ಎಳೆಗಳಂತಿರುವ ಬಲೆ ಅಥವಾ ಬಟ್ಟೆಯಂತಾಗಲೀ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಪಡೆಯ ಬಹುದಾದ ನಿರ್ಧಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳ ತಂತುಗಾಜನ್ನು ಶ್ರವಣಸಾಧನಗಳಲ್ಲೂ, ವಿದ್ಯುತ್ ಅಥವಾ ಶಾಖ ಪ್ರಸರಣಗಳ ಅವಾಹಕಗಳಾಗಿಯೂ, ಪದರ ರಚನೆಗಳುಳ್ಳ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪುಷ್ಟಿಗೊಳಿಸಿ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿಯೂ ಬಳಸುತ್ತಿರುವರು. ಇಂತಹ ತಂತುಗಾಜುಗಳ ಎಳೆತ ಅಥವ ಆಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯು ಸಾಧಾರಣ ಗಾಜುಗಳಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು ನೂರುಪಾಲಿನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವಂತೆ ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಗಾಜಿನ ತಂತುಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಉದ್ದವಾದ ಇಲ್ಲವೇ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಉದ್ದವಿರುವ ಎರಡು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿಯೂ ತಯಾರಿಸುವರು. ಅತ್ಯಂತ ಉದ್ದದ ಗಾಜಿನ ತಂತುಗಳನ್ನು ನೂಲಿನ ಇಲ್ಲವೇ ರೇಷ್ಮೆ ದಾರಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವ ತಿರುಗಣೆಯಂತಹ ಸಾಧನಗಳ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತಿ ಪಡೆಯುವರು. ಅಂದಮೇಲೆ ಈ ತಂತುಗಳ ಉದ್ದದ ಅಂದಾಜಾದೀತು.

ಇಂತಹ ತಂತುಗಾಜನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಶುದ್ಧ ಮರಳು ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕ, ಸುಣ್ಣ

ಕಲ್ಲು, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂಕಾರ್ಬೊನೇಟ್, ಜೇಡಿಮಣ್ಣು, ಬೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಸೋಡಾ ಆಷ್, ರೇರ್ ಅರ್ಥ್ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು, ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಫ್ಲೂರೀ ಮಿಶ್ರಣ ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಸಾಧಾರಣ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ, ಸೂಕ್ತವಾದ ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯತಖರತ್ವಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಈಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ದ್ರವ್ಯಗಾಜನ್ನು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಕೊನೆಗೆ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಸೇರಿ ಒಂದೇ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ತೂರಿಬರುವ ಸಲಕರಣೆಯುಳ್ಳ, ಹಾಗೂ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಬ್ರುಷ್‌ಗಳುಳ್ಳ ಸಾದನಕ್ಕೆ ರವಾನಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಒಂದು ತಿರುಗಣೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಿರುಗಿಸುವರು. ಆಗ ಇದರಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಕದಿರುಗಳುಳ್ಳ ರಾಟೆಯಮೇಲೆ ಎಳೆ ಸೇರಿಸಿ, ಈ ರಾಟೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 1500ರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸುತ್ತುಗಳಂತೆ ತಿರುಗಿಸುವುದು. ಈ ತಿರುಗಣೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗಾಜಿನ ತಂತುಗಳನ್ನು ನಿಯತಕಾಲಿಕ ತಣಿಸುವಿಕೆಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ, ಅತಿ ಉದ್ದವಾದ ಗಾಜಿನ ತಂತುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ, ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಗಳುಳ್ಳ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿ ನಿಮಿಷಕ್ಕೂ ನಿರ್ಧಿಷ್ಟ ಸುತ್ತುಗಳಿಂದ ತಿರುಗುವ ಒಂದು ಸಾಧನದಲ್ಲಿ, ಕರಗಿದ ಗಾಜನ್ನು ಹಾಕಿ ತಿರುಗಿಸುವುದು. ಆಗ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ವೇಗದಿಂದ ಗಾಜಿನ ತಂತುಗಳು ಹೊರಬಂದು, ಬೇರೊಂದು ಸಾಧನದ ಮೇಲೆ ನಿಂಬೆಯಂತೆ ಸುತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇವನ್ನು ಕ್ರಮವರಿತು ತಣಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟನಂತರ, ತಂತುಗಾಜನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ಮೇಲಿನ ವಸ್ತುಗಳ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಅನಿಲರೂಪವಾಗುವವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿ ಅದನ್ನು ಒಂದು ಬರಿದಾದ ಶುದ್ಧ ಸಿಲಿಕ–ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುವುದು. ಅನಂತರ ಈ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಅನಿಲ ಜ್ವಾಲೆಗಳಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಆಗ ತಂತುಗಾಜಿನ ಸಂಯುಕ್ತ ಮಿಶ್ರಣವು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಪದರು ಪದರುಗಳಾಗಿ ಆ ಸಿಲಿಕ–ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯ ಒಳಮೈಮೇಲೆ ಶೇಖರಿಸುವುದು. ಈಗ ಕಾಯಿಸುವುದನ್ನು ಬದಲಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಗಟ್ಟಿ ದಂಡದಂತಿರುವ ತಂತುಗಾಜು ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಪೂರ್ವ ಪ್ರತ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪೂರ್ವ ಪ್ರತ್ಯಯವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಎತ್ತರವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವ ಊದು ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿ, ಇದರ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮರಂಧ್ರಗಳ ಮುಖಾಂತರ ತೆಳುವಾದ ಹಗ್ಗದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಎಳೆಯಬಹುದು, ನಂತರ ತಣಿಸಲೂಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಪಡೆದ ತಂತುಗಾಜಿನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ 'ಸಿಲಿಕ'ದ ಲೇಪನವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಅತಿ ದೂರ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ತಯಾರಿಸಿದ ತಂತು–ಗಾಜುಗಳನ್ನು (1) ಇನ್‌ಸುಲೇಟಿಂಗ್, (2) 'E' (3) 'A' (4) ''H (5) 'S' (6) 'C', ಈ ಮುಂತಾದ ದರ್ಜೆಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ವಿವಿದೋದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. E ದರ್ಜೆಯ ತಂತುಗಾಜನ್ನು

ಟೈರ್‌ಕಾರ್ಡ್ ಮತ್ತು ಪದರಗಳುಳ್ಳ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಈ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಸಾಧನೆಗಳ ಹಲವು ಗುಣಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕರ್ಷಕಶಕ್ತಿಯು ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಬಹುಶಃ ಇದೇ ಮಾದರಿಯ ತಂತುಗಾಜನ್ನು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಮತ್ತು ವಾರ್ತಾಪ್ರಸಾರ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು. ಹಾಗೆಯೇ 'S' ದರ್ಜೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕರ್ಷಕಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ರಕ್ಷಣಾಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ 'ಮಿಸೈಲ್' ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು. 'C' ದರ್ಜೆಯು ಯಾವ ವಿಧವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ ಜಗ್ಗದು. ಆದುದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವಲ್ಲಿಯೂ, ಹಾಗೂ ಹಲವಾರು ಸಂಶೋಧನಾಸಲಕರಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಸುವರು 'A' ದರ್ಜೆಯು ಕ್ಷಾರೀಯವಾದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಬಲವರ್ಧಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ (ರಿ ಇನ್ ಫೋರ್ಸ್ಡ್) ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಅಲ್ಲದೆ ಇವುಗಳ ವ್ಯಾಸದ ಅಳತೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದಲೂ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 'AAA' ದರ್ಜೆಯ ತಂತುಗಾಜಿನ ವ್ಯಾಸವು 3×10^{-5} ಇಂಚು ಇದ್ದರೆ, 'H' ದರ್ಜೆಯದು $40–44.9 \times 10^{-5}$ ಇಂಚಿನಷ್ಟಿರುತ್ತೆ. ಈ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಸುಮಾರು 20–2000 ತಂತುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಒಂದು ಹಗ್ಗ ಅಥವಾ ಕೇಬಲ್ ಆಗಿ ಬಳಸುವರು. ಈ ತಂತುಗಾಜು ಹಗ್ಗಗಳು ಶಾಖ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಇಲ್ಲವೇ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿ ಪ್ರಸರಿಸುವ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಲು, ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಇಲ್ಲವೇ ಜೋಡಿಸಿರುವ ತಂತುಗಾಜುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಗದಿಗೊಳಿಸುವರು.

ಹೀಗೆ ಬಳಸುವ ತಂತುಗಾಜುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪಾಕಾರಗಳನ್ನು ಸಂಕೇತಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸಲು ಹಲವು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಅಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ECK 67·5 (200) 630. ಈ ಸಂಕೇತ ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ತಂತುಗಾಜಿನ ಶಿಂಬೆಯನ್ನು ಈರೀತಿ ಅರ್ಥೈಸಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿನ 'E'ಯು ಅದರ ದರ್ಜೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಅತಿ ಉದ್ದವಾದುದೆಂದೂ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. 'C'ಯು ಅದರ ವ್ಯಾಸವನ್ನು 'K' ಎಂಬುದು ಅದರಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಒಟ್ಟು ತಂತುಗಾಜಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಶಿಂಬೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಆಣರದಲ್ಲಿರುವ 200 ಗರಿಷ್ಟ ತಂತುಗಾಜುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು (ಶಿಂಬೆಯಲ್ಲಿರುವ) ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿ ಪೌಂಡು ತೂಕದಲ್ಲಿ 67·5×100 ಅಥವಾ 6750 ಗಜ ಉದ್ದವಿರುತ್ತವೆಂದೂ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ 630 ಬೈಂಡರ್‌ಕೋಟ್‌ಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ವಿಧದ ತಂತುಗಾಜನ್ನು ಹಲವಾರು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ವಾರ್ತಾಪ್ರಸಾರಗಳಾದ ದೂರವಾಣಿ, ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ಮುಂತಾದ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಪೂರ್ಣ ಫಲಪ್ರದಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿವೆ. ಇದರ ಅಂಗವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಅಂತರ್‌ದರ್ಶನ (Endoscope) ಎಂಬುದು ವೈದ್ಯಕೀಯ

ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಒಂದು ವರಪ್ರಸಾದವಾಗಿವೆ. ಚಿಕಾಗೋದಲ್ಲಿನ ಡಾ. ಎಲ್. ಪೆನ್‌ಫೀಲ್ಡ್ ಎಂಬೊಬ್ಬ ಶ್ವಾಸಕೋಶ ತಂತ್ರಜ್ಞರು, ಅಲ್ಲಿನ ರೋಗಿಯೊಬ್ಬನ ಶ್ವಾಶಕೋಶದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಇವುಗಳ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಅರ್ಬುದರೋಗವಿರಬಹುದೆಂಬ ಅನುಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಈ ಶಂಕೆಯನ್ನು ಅತಿ ಶ್ರಮದಾಯಕ ಹಾಗೂ ಅಪಾಯಕರ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದಲೇ ಸಾಧಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿಯೇ ಬಯಲಿಗೆ ಬಂದ ಎನ್‌ಡೊಸ್ಕೋಪಿಯು ಮರೆಹೊಗುವ ಮನಸ್ಸು ಮಾಡಿದರು. ಬಹುತೇಕ ಈ ಸಲಕರಣೆಯು ಮೂಲತತ್ವವನ್ನೇ ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಅಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಾಟನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದ ಬ್ರಾನ್‌ಕೋಸ್ಕೋಪ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಕೇವಲ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಸಾಧಾರಣ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕದ ಕೇಬಲ್‌ನಂತಿರುವ ಸಾಧನವನ್ನು ಈ ರೋಗಿಯ ಸಂದೇಹ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಬಳಸಿದರು. ಅಂದರೆ ಪ್ರಾಜ್ಞಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ರೋಗಿಯ ಗಂಟಲಿನ ಮುಖಾಂತರ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಈ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬಹಳ ಎಚ್ಚರದಿಂದ ಶ್ವಾಸನಾಳದ ಸುಮಾರು $\frac{1}{2}$ದಷ್ಟು ಭಾಗದವರೆಗೆ ಅಂಪಾಜಿನಿಂದಲೇ ಒಳಸರಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ ಸರಿಸುವಾಗ ಅಲ್ಲಿನ ಹಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರು. ಶ್ವಾಸನಾಳವು ಕವಲೊಡೆಯುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಬಿಳಿಯ ನಸುಗೆಂಪುಬಣ್ಣದ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿನ ಕೋಶಗಳ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರು. ಈ ಸಲಕರಣೆಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ತಂತುಗಾಜಿನ ಶಿಂಬಿಯು ಹೊರಗಿನ ಪ್ರಕಾಶಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿ ಇದರ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಗೊಳಿಸಿ ಅಲ್ಲಿನ ಕೋಶವನ್ನು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವಂತಹದಾಗಿದ್ದಿತು. ಇದರ ಮತ್ತೊಂದು ತಂತು ಈ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊರಗಿನಿಂದಲೇ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಿತು, ಜೊತೆಗೆ ಇಂತಹ ಚಿಕ್ಕ ಕೊಳವೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬ್ರಷನ್ನು ಒಳಸರಿಸಿ ಆ ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಕೋಶಗ್ರಂಥಿಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಅವುಗಳನ್ನು ಅರ್ಬುದ ರೋಗದ ಚಿಹ್ನೆಗಳಿಗಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದಾಗ ಅವರ ಸಂಶಯವು ಖಚಿತಗೊಂಡಿತು. ತದನಂತರ ಆತನನ್ನು ರೇಡಿಯೋ ಥರಪಿಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೊಳಗುಮಾಡಿ ಈ ಖಾಯಿಲೆಯಿಂದ ಗುಣಮುಖನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದರು. ಈ ಕಾರ್ಯವು ಬಹಳ ಸರಳಮಾರ್ಗದಿಂದಲೇ ನಡೆದು ಅಪಾರ ಶ್ರಮ ಮತ್ತು ಅಪಾಯದಿಂದಲೇ ನಡೆಸಬೇಕಾದ ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿತು.

ಫೈಬರ್ ಆಪ್ಟಿಕ್ಸ್

ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ದೂರದರ್ಶಕ ತಜ್ಞರು ತಮ್ಮ ದೂರದರ್ಶಕ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಇದರ ಸುಮಾರು 10,000 ವೀಕ್ಷಕರಿಗೆ ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತರಿಸ ತೊಡಗಿದರು. ಹೀಗೆ ಸಮಾಚಾರ ಬಿತ್ತರಿಸುವಾಗ ಅಂದಿನ ಆ ಕೇಂದ್ರದ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಪರ್ಕ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಒಂದು ಕೂದಲೆಳೆಯಷ್ಟು ಗಾತ್ರದ ತಂತುಗಾಜಿನ

ಕೇಬಲ್‌ನ್ನು ಲೋಹದ ತಂತು ಕೇಬಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಬಳಸಿದ್ದರು. ಈ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಪ್ರೇಕ್ಷರಿಗಾಗಲೀ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಪ್ರಸರಿಸುವ ಇತರ ಕಾರ್ಯ ಕರ್ತರಿಗಾಗಲೀ ಯಾವ ವಿಧವಾದ ಅಡಚಣೆ ಅಥವಾ ದೋಷಪೂರಿತ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಆಕೃತಿಗಳಾಗಲೀ ಗೋಚರಿಸಲಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಯಾರೂ ಗಮನಿಸಲೇ ಇಲ್ಲ. ನಿಜಾಂಶ ತಿಳಿದಾಗ ಇಡೀ ವಾರ್ತಾ ಇಲಾಖೆಯ ತಾಂತ್ರಿಕ ವೃಂದಕ್ಕೆ ಸೊಬಗನ್ನು ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನೂ ಒದಗಿಸಿದ್ದಿತು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ದೂರವಾಣಿ ಮತ್ತು ದೂರ ದರ್ಶಕ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಹೊಸ ತಾಂತ್ರಿಕ ಮಾರ್ಗವನ್ನೇ ಹುಡುಕಲು ನೆರವು ನೀಡಿತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಅಮೆರಿಕಾದ ಅನೇಕ ವಾರ್ತಾಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತಂತುಗಾಜಿನ ಕೇಬಲ್‌ಗಳನ್ನು ಲೋಹದ ತಂತುಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಬಳಸಿ ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಅತಿಶೀಘ್ರವಾಗಿಯೂ ನೆರವೇರಿಸಲು ಸನ್ನಾಹ ನಡೆಸಿದರು. ಅದರಂತೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ತಂತು ಗಾಜಿನ ಕೇಬಲ್‌ಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವಾಸಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದೆಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದರು. ಆಗ "ಫೈಬರ್ ಆಪ್ಟಿಕ್ಸ್" ಎಂಬೊಂದು ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನ ವಿಭಾಗವೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು.

ಇದರಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಂದ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತಂತುಗಾಜು ಅನೇಕ ತಾಮ್ರ ತಂತಿಗಳಿಂದ ರವಾನಿಸಬಹುದಾದ ದೂರವಾಣಿ ಸಂದೇಶ ಸಂಭಾಷಣೆಗಳ ಸುಮಾರು 10,000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಭಾಷಣೆಗಳನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬಹುದೆಂದು ವ್ಯಕ್ತವಾಯಿತು. ಒಂದು ಜೊತೆ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಕೇಬಲ್ ಬಳಸಿ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 48 ದೂರವಾಣಿ ಸಂಭಾಷಣೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬಹುದಾಗಿದ್ದಿತು. ಹಾಗೂ ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲೇಬೇಕಾಗಿದ್ದಿತು. ಜೊತೆಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚು ತಾಮ್ರದ ತಂತುಗಳು ಸಂಧಿಸುವಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಾಯಸ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಸಂಕೇತಗಳ ಅಪಾರ್ಥಗಳನ್ನೋ ಇಲ್ಲವೇ ಕದ್ದು ಕೇಳುವ ಅವಕಾಶಕ್ಕೆ ಅಣಿಮಾಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಅಲ್ಲದೆ ಗುಡುಗು–ಮಿಂಚುಗಳಿದ್ದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಉಂಟಾದ ಆಯಸ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ರವಾನಿಸುವ ಇತರ ಸಂಭಾಷಣೆಗಳನ್ನು 'ಕ್ರಾಸ್ ಟಾಕ್' ಸಂಭಾಷಣೆಗಳಾಗಿ ಕೇಳಬಹುದಾಗಿದ್ದಿತು. ತಾಮ್ರತಂತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಇವುಗಳ ಪ್ರತಿ 1·5 ಕಿ.ಮೀಟರ್‌ನ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಪುನರುಚ್ಚರಣೆ (Repeaters) ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಂಭಾಷಣೆಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು ಇಲ್ಲವೇ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇಂತಹ ಯಾವ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು ಅಥವಾ ಬಾಧಕಗಳು ಈ ತಂತುಗಾಜಿನ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಗೋಚರಿಸಲಿಲ್ಲ.

ತಂತು ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನ (ಫೈಬರ್ ಆಪ್ಟಿಕ್ಸ್)ದ ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತಿಯು ಬೆಳಕಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ತರಂಗಾಂತರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ

ಗೋಚರಿಸದಂತಹ ಬೆಳಕನ್ನೂ ಸಹ ಸೂಜಿಮೊನೆಯಷ್ಟು ಸಣ್ಣ ತಂತು ಗಾಜುವಿನ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುವ ಡೈಯೋಡ್‌ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದಲೂ, ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅರ್ಧವಾಹಿ ಲ್ಯಾಸರ್ ಮುಖಾಂತರ ಹೊರತರಬಲ್ಲದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮಿಲಿಯನ್ ಬಾರಿ ಹತ್ತಿ–ಆರಿಕೊಂಡು ಥಳಥಳಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಶಂತಿಯನ್ನು ಈ ತಂತು ಗಾಜುಗಳು ಹೊರಸೂಸುವಾಗ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳೆಂಬ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಹಾಗೂ ಭಾರವೇ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳು ತಾಮ್ರ ತಂತುಗಳಿಂದ ಕಳುಹಿಸಬಹುದಾದ ವಾರ್ತೆಗಳ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಭಾಷಣೆಗಳನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸಬಲ್ಲವು. ಈ ವಿಧದಿಂದ ತಾಮ್ರ ತಂತುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲೇಬೇಕಾಗಿರುವ ಪುನರುಚ್ಚರಣೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಬಹುದು, ಕ್ರಾಸ್–ಟಾಕ್‌ಗಳ ಹಾವಳಿಯನ್ನು, ವಿದ್ಯುದಾಯಸ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುದಾಯಸ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗಿಂತಲೂ, ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಅತಿಶೀಘ್ರವಾಗಿಯೂ, ಸುಲಭವಾಗಿಯೂ ಮಾಡಬಹುದಾದುದರಿಂದ ತಾಮ್ರತಂತುಗಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿನ ಅನಿವಾರ್ಯ ಪುನರುಚ್ಚರಣೆಗಳನ್ನು ಸುಮಾರು 8–10 ಕಿ.ಮೀಟರ್‌ಗಳವರೆಗೂ ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತೆ. ಭಾರವಾದ, ಅತಿ ಬೆಲೆಯುಳ್ಳ ಅಪಾರ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಲೋಹದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಈ ತಂತುಗಾಜು ವಾತಾವರಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೂ, ತಂತುಗಾಜಿನ ಬಳಕೆಯು ಇನ್ನು ತನ್ನ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇದೆ. ಏತಕ್ಕೆಂದರೆ ವಾರ್ತಾಪ್ರಸಾರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ತಂತುಗಾಜುಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಂತರದ ಕೀಲು ಗುಂಡಿಗಳನ್ನಿಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಇವುಗಳ ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ವಾರ್ತೆಗಳ ರವಾನೆಯು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದು, ಮಧ್ಯಂತರದಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸಿ, ಇಲ್ಲವೇ ಅದರ ಗತಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಮರುದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ರವಾನಿಸುವ ಅಳವಡಿಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ತಂತುಗಾಜಿನ ಕೇಬಲ್‌ಗಳನ್ನು ರೈಲ್ ಜಾಡು ಪಟ್ಟಿಗಳೊಡನೆ ಯಾವ ಕೀಲು ಗುಂಡಿಗಳನ್ನೂ ಬಳಸದೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ತಾಮ್ರ ತಂತಿಗಳ ಬಳಕೆಯು ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತಾದುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯಂತರದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದೆಡೆ ಕೀಲುಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಾರ್ತಾ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಬಹುದು. ದೂರವಾಣಿಯಲ್ಲಿನ ತಾಮ್ರದ ತಂತುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚಲನೆಯಿಂದ ವೃದ್ಧಿಯಾದ ವಾರ್ತಪ್ರಸಾರಗಳು ಅರ್ಧವಾಹಕ ಲ್ಯಾಸರ್ ಇಲ್ಲವೇ ಡೈಯೋಡ್‌ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸುವುದು. ಈ ಬೆಳಕಿನ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ತಂತುಗಾಜುವಿನ ಕೇಬಲ್ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಧಿಷ್ಟ ಭಾಗಗಳಿಗೆ

ನೇರವಾಗಿರವಾನಿಸುವುದು. ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಬೆಳಕಿನ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಪತ್ತೇದಾರಿಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ಕಳುಹಿಸಿದ ಸಂಭಾಷಣೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು. ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಫೋಟೋ ಡೈಯೋಡ್ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಸಲಕರಣೆಯಿಂದ ಈ ಆವರ್ತಗಳನ್ನು ಹುಚ್ಚು ಪ್ರವಾಹದಂತೆ ನಡೆಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಡೈಯೋಡ್‌ಗಳೆಲ್ಲ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹೊರಬಂದು ಮೊದಲಿನ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಹೊರಗೆಡುವುತ್ತವೆ. ಇಂತಿದ್ದರೂ, ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿನ ದೂರವಾಣಿ ಕೇಂದ್ರಗಳು ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕಿತ ಸದೃಶ ಶಬ್ದ ಸಾಧನೆಗಳಿಂದ ತಂತುಗಾಜಿನ ಕೇಬಲ್‌ಗಳುಳ್ಳ ಅಂಕಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ (digital) ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಅಂಕಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸುದ್ದಿ ಪ್ರಸಾರಗಳ ತರಂಗ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶ್ರೇಣಿಯ ಥಳಥಳಿಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಕಾಶ ಸ್ಪಂದನಗಳಾಗಿಯೋ ಇಲ್ಲವೇ ಅಂಕಿಗಳಾದ ಒಂದು ಮತ್ತು ಸೊನ್ನೆಗಳ ಸಂಕೇತವಾಗಿರುವ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಭಾಷೆಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನಸುದ್ದಿ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ, ಅವು ಶಬ್ದ, ಇಲ್ಲವೇ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಲ್ಲವೇ ಚಿತ್ರವಾಗಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ವಿವಿಧ ಸುದ್ದಿಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಿಸಿ ಒಂದೇ ಕೇಬಲ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಕ್ರಾಸ್–ಟಾಕ್‌ಗಳ ಗೊಂದಲವಿಲ್ಲದೆ ನಿಖರವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲ ಬಳಸಬಹುದಾದ ತಂತುಗಾಜಿನ ಕೇಬಲ್‌ಗಳು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಪಾರದರ್ಶಕತ್ವವನ್ನು ಹಾಗೂ ಒಂದು ಕೂದಲೆಳೆಯಷ್ಟು ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅತಿ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯಿಂದ ತಮ್ಮ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲವು. ಇಲ್ಲಿ ಲೇಸರ್ ಬಳಕೆಯು ತತ್ಸಂಬಂಧದ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಈ ತಂತುಗಾಜಿನ ಮುಖಾಂತರ ಸಾಂಖಿಕವಾದ ಹತ್ತಿ–ಆರುವ ಸ್ಪಂದನಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ, ಬೇಕಾದ ದೂರಗಳಿಗೆ ರವಾನಿಸಿ ಮರುವಾರ್ತೆಗಳಾಗಿ ಹೊರತರುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿರುವುದು.

ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿಯೂ ಈಗ ಹೇರಳವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಆಶಾದಾಯಕ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ವಾರ್ತಾ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿಯೂ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಮೆರಿಕಾದ 200ರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಂಪನಿಗಳು, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಂಶೋಧಕರೂ 1976ರ ನಂತರ ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 400 ಮಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರುಗಳಷ್ಟು ಮೊತ್ತವನ್ನು ತಂತುಗಾಜಿನ ಬಳಕೆಯ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಒದಗಿಸಿದ್ದಾರೆಂದರೆ ಇದರ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಅಂದಾಜಾದೀತು. ಈ ತಂತುಗಾಜಿನ ಬಳಕೆಯನ್ನು ದೂರವಾಣಿ ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾಂಪ್ಯೂಟರ್ ಹುಕ್ ಅಪ್‌ಗಳಲ್ಲೂ, ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿಯೂ, ಮುದ್ರಿತ ವಿಷಯಗಳ ಯಥಾ ಪ್ರತಿಪ್ರಸಾರದ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ ಹಾಗೂ ನಿರ್ದೇಶನಗಳಲ್ಲೂ ಹಡಗು ಮತ್ತು ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುವಲ್ಲಿಯೂ ಇನ್ನು ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲದೆ, ಅಂತ್ಯ

ವರಿಯುದ ವೈದ್ಯಕೀಯದ ನೂತನ ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಯಥೇಶ್ಚವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸ ಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾಗಿ ಅನೇಕ ಪೈಪೋಟಿಯುಳ್ಳ ಸ್ಪರ್ಧಿಗಳು, ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿ ಅತ್ಯುತ್ಸಾಹದಿಂದ ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖರಾಗಿ, ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಂತುಗಾಜನ್ನು ವಿವಿಧಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಹಾಗೂ ಇವುಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಮುಂದಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇನ್ನು ಎಂಟು ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗ ಗಳಿಂದಲೂ, ಈ ತೆರನಾದ ಗಾಜಿನತಂತುಗಳಿಗಾಗಿ ಸುಮಾರು 1.6 ಬಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರು ಗಳ ವೆಚ್ಚದಷ್ಟು ಬೇಡಿಕೆ ಬರುವುದೆಂಬ ಒಂದು ಅಂದಾಜು ಈಗಾಗಲೇ ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ.

ತಾಂತ್ರಿಕ ಬಳಕೆ

ಸದ್ಯದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇಂತಿದ್ದರೂ, ತಂತು ಗಾಜಿನ ತಾಂತ್ರಿಕ ಬಳಕೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಮಂದಗತಿಯಲ್ಲಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಅತಿಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಗುಣಗಳೆಲ್ಲವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಇನ್ನು ಪರಿ ಪಕ್ವವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಬೆಲೆಯೂ ದುಬಾರಿ. ತಂತುಗಾಜುಗಳಿಂದ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾದದ್ದೆಂದರೆ ಅದುಸುಲಭವಾಗಿ ತುಂಡುತುಂಡಾಗು ವುದು. ಈ ಗುಣವು ಲೋಹತಂತುಗಳಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ತಂತುಗಾಜುಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ತುಂಬಾ ಎಚ್ಚರದಿಂದಲೇ ನಡೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದೋಷ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಗಾಜನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ಬಳಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಈ ತಂತುಗಾಜುಗಳ ಹೊರಮೈಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕವಚಗಳಿಂದ ಸುತ್ತಿಸಿದಾಗ ತುಂಡರಿಸುವ ದೋಷವನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ತಹಬಂದಿಗೆ ತರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿರುವರು. ಈ ವಿಧವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ತಂತುಗಾಜಿನ ಕೇಬಲ್‌ಗಳನ್ನು ಅತಿಸಣ್ಣದಾಗಿ ಸುರುಳಿಸುತ್ತಿದಾಗಲೂ, ಇಲ್ಲವೇ ಸಣ್ಣ ಗಂಟುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗಲೂ, ತನ್ನೊಳಗಿರುವ ತಂತುಗಾಜನ್ನು ತುಂಡರಿಸದಿರುವಷ್ಟು ದಾರ್ಢ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಇವು ಹೆಚ್ಚು ಬಾಳಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲವು. ಈ ತಂತುಗಾಜುಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಅನಿವಾರ್ಯ ಗುಣವೆಂದರೆ, ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಎರಚಿದ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿ, ಅದನ್ನು ತನ್ನಲ್ಲಿಯೇ ಅತಿ ದೂರದವರೆಗೂ ಸಾಗಿಸುವ (ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ) ಸಾಮರ್ಥ್ಯ. ಈ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪಡೆದಿರುವ ತಂತುಗಾಜುಗಳ ಕೇಬಲ್‌ಗಳನ್ನೇ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು. ಅತಿಶುದ್ಧವಾದ ಗಾಜಿನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಿಖರ ಪ್ರಮಾಣಗಳು, ತಯಾರಿಸುವಾಗಿನ ಖರತ್ವ, ತಣಿಸುವಾಗಿನ ಶೈತ್ಯ ಮತ್ತು ಕಾಲಮಿತಿ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಅತಿ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಕಾಯ್ದುಕೊಂಡಾಗ ಮಾತ್ರ ಈ ಗುಣವನ್ನು ತಂತುಗಾಜುಗಳಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಸಬಹುದು. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿನ ಅಲ್ಪ

ದೋಷಗಳೂ ಸಹ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಗುಣವನ್ನು ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಕೊಡಲಾರವು ಅಂದರೆ ತಂತುಗಾಜಿನ ತಯಾರಿಕೆಯು ಕೇವಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ದಾರ್ಢ್ಯವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಸಾಲದು ; ಅವು ಅತಿ ಶುದ್ಧವಾದ ಮತ್ತು ನಿಗದಿ ಪಡಿಸಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಲೇಬೇಕಾಗಿರುತ್ತೆ. ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪಾಲಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ತಂತುಗಾಜಿನ ಕೇಬಲ್‌ಗಳು ತಿಳಿಯಾಗಿಯೂ, ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿಯೂ, ದೋಷ ರಹಿತ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಸಾಧಾರಣ ಗಾಜಿನ ಮುಖಾಂತರ ತೂರಿಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸುಮಾರು ಐದುನೂರು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇಂತಹ ತಂತುಗಾಜಿನ ಕೇಬಲ್ ಮುಖಾಂತರ ಸುಮಾರು 10,000 ಮೀಟರ್ ದೂರ ಪ್ರವಹಿಸಿದನಂತರವೂ, ಆಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಅರ್ಧವಾಹಕಲೇಸರ್‌ಗಳ ಬಳಕೆಯು ವಾರ್ತಾಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಲಕರಣೆ ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಹದುಪಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಹೀಲಿಯಂ ಮತ್ತು ನಿಯಾನ್ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಒಂದು ತಂತುಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿರಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಒಂದು ವಿಧದ ಅರ್ಧವಾಹಕ ಲೇಸರ್ ಕೇವಲ 0.1×0.3 ಮಿ.ಮಿ. ಗಾತ್ರವಿದ್ದು ವಾರ್ತಾ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಸಲಕರಣೆಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಾಧನವಾಗಬಲ್ಲದ್ದಾಗಿದೆ.

ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ, ಅತಿನವಿರಾದ ತಂತುಗಾಜಿನ ತಯಾರಿಕೆಯು ಅತಿವೆಚ್ಚದಿಂದಲೇ ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲವೇ ? ಆದುದರಿಂದ ವಿವಿಧ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗಾತ್ರದ ತಂತುಗಾಜಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳು ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಿಗಳ ಬೇಡಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳ ಉತ್ಪಾದಕರು ಹಾಗೂ ತತ್ಸಂಬಂಧದ ಸಂಘಗಳ ಹಲವಾರು ಮಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರುಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಿ ತಂತುಗಾಜನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ, ಈ ಪ್ರಮಾಣವು ಕೇವಲ ಪ್ರಯೋಗಾರ್ಥವಾಗಿ ಬಳಸುವುದಕ್ಕೆ ವಿನಿಯೋಗವಾಗುತ್ತಿದೆಯೇವಿನಃ ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಅತಿಸರಳವಾದ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ತಂತುಗಾಜಿನ ಕೇಬಲ್ ಬೆಲೆಯು ಒಂದು ಡಾಲರ್ ಆದರೆ, ಅದೇ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ತಾಮ್ರದ ಇಲ್ಲವೇ ಇತರ ಲೋಹಗಳ ತಂತುವಿಗೆ ಸುಮಾರು ಮೂವತ್ತು ಸೆಂಟ್ಸ್‌ಗಳಾಗಬಹುದು. ನಾನಾವಿಧ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕವಚವುಳ್ಳ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ತಂತುಗಾಜಿನ ಬೆಲೆಯು ಎರಡರಿಂದ ಹತ್ತು ಡಾಲರ್‌ವರೆಗೂ ಆಗಬಹುದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೂ ಈ ತಂತುಗಾಜಿನ ತಾಂತ್ರಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಕುಂಠಿತವಾಗಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಸಂಶೋಧಕರ, ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಿಗಳ, ಉತ್ಪಾದಕರ ಸತತ ಶ್ರಮಗಳು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತೇಜನ ಕಾರಿಯಾಗಿಯೇ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಈಗ ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಲವಾರು ದೋಷಗಳನ್ನು ಸಕಾರಣಗಳಿಂದ ನಿವಾರಿಸಿಕೊಂಡು ಈ

ತಂತುಗಾಜಿನ ಬಳಕೆಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸುಗಳಿಸುತ್ತಾರೆಂಬ ಸೂಚನೆಗಳಿವೆ. ಆಗ ತಾಮ್ರದ ತಂತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನಡೆಸುವ ಹಲವಾರು ವಾರ್ತಾಪ್ರಸಾರದ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ತಂತುಗಾಜಿನ ಕೇಬಲ್‌ಗಳಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿ, ಇಂದಿನ ಸೇವೆಗಿಂತಲೂ ಉತ್ತಮ ಸೇವೆಪಡೆಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಅತಿ ಶ್ರೀಘ್ರವಾಗಿಯೇ ಬರಬಹುದೆಂಬ ಭರವಸೆ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಕಾಲವೂ ಬೇಗಸನ್ನಿಹಿತವಾಗಲೆಂದೂ ಬಯಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಲಕರಣೆಗಳು

ಫೈಬರ್ ಆಪ್ಟಿಕ್ಸ್ (ತಂತು ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನ) ಎಂಬ ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನ ವಿಭಾಗವು ಅನೇಕ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಗತಿಯನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ಹತ್ತಾರು ವರ್ಷಗಳ ಸಶ್ರಮದಿಂದ ಅತಿಸರಳವಾದರೂ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಡೆಯುವ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಿದೆ ಈ ದಿಶೆಯ ಸಂಶೋಧನ ವಿಭಾಗಗಳು. ಅಮೆರಿಕಾದ ರಾಚೆಸ್ಟರ್ ಮಿನಿಸೋಟಾದಲ್ಲಿನ ಮೇಯೋಕ್ಲಿನಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ತಜ್ಞರ ವಿಭಾಗದ ಸಹಾಯಕ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಡೇವಿಡ್. ಎಸ್. ಸ್ಯಾನ್‌ಡರ್‌ಸನ್ ಎಂಬುವರು, ಫೈಬರ್ ಆಪ್ಟಿಕ್ಸ್‌ನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಧಾರಿತ ರಚಿಸಿರುವ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹಾಗೂ ಮಾನವನ ಶರೀರದಲ್ಲಿನ ಅತ್ಯಂತ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ, ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದಲೂ, ಇಲ್ಲವೇ ಇವುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಂದಲೂ ನುಣುಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ವ್ರಣರೋಗ, ಅರ್ಬುದರೋಗ ಈ ಮುಂತಾದ ಮಾರಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ಅತಿಸುಲಭವಾಗಿಯೂ, ನಿಖರವಾಗಿಯೂ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅತಿ ಶ್ರಮದಾಯಕವೂ, ಮಹಾವಿಪತ್ತುಗಳಿಂದಲೂ, ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ಕಳವಳಕಾರಕವಾದ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರವೇ ನಿವಾರಿಸಬಹುದಾದ ರೋಗಗಳನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ, ಯಾವ ಶ್ರಮವಿಲ್ಲದೆ ಗುರುತಿಸಬಹುದೆನ್ನುವರು. ಈ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಶರೀರದಲ್ಲಿನ ಯಾವ ಭಾಗವನ್ನಾಗಲೀ ಕ್ಷಣಿಕ ಪ್ರಕಾಶಕಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿ, ಆ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ಛಾಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಾಶನ ಚಿತ್ರಗಳಾಗಿಯೂ ಇಲ್ಲವೇ ದೂರದರ್ಶಕದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಪರದೆಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ಛಾಯೆಯನ್ನು ಬೀಳಿಸಿ, ಸಹವೈದ್ಯರೊಡನೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸಿ ಸೂಕ್ತ ತೀರ್ಮಾನ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುತ್ತಿವೆ.

ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಂತುಗಳಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ತಂತುಗಾಜಿನ ಶಿಂಬೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿರುವರು. ಹೊರಗಿನಿಂದಲೇ ಪ್ರಕಾಶಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ಈ ತಂತುಗಾಜಿನ ಶಿಂಬೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಒಳಸಾಗಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲೇ ಇರಿಸಿರುವ ಟೊಳ್ಳಾದ ಭಾಗವನ್ನು ಇದು ಪ್ರಕಾಶಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾಶಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಿಮ್ಮರಳಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾದ ಇದೇ ತರಹದ ತಂತುಗಾಜುವಿನ ಮತ್ತೊಂದು

ಕೇಬಲ್, ಹಾಗೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾಗ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೆರತೆಗೆಯಬಹುದಾದ ಬ್ರಷನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಛಾಯ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವ ಫೋಟೋಕ್ಯಾಮರಗಳನ್ನು ಈ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ಸಲಕರಣೆಯು ವಿದ್ಯುತ್ವಾಹಕದ ಕೇಬಲ್‌ನ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಿರಬಹುದು. ಇದನ್ನು ರೋಗಿಯ ಬಾಯಿ, ಮೂಗು, ಗುದದ್ವಾರದ ಮುಖಾಂತರ ಶರೀರದ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸರಿಸಬಹುದು. ಬೇಕಾದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇದರ ಒಂದ ಕೊನೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ಆ ಭಾಗವನ್ನು ಹೊರಬೆಳಕಿನಿಂದ ಪ್ರಕಾಶಗೊಳಿಸಿ. ಅಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿ ಅಂಗ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಭಾಗದ ಅಂಗಾಂಶ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಹೊರತೆಗೆಯಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ ಈ ತಂತುಗಾಜನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಒಳಪ್ರೊರೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಅಂಗಾಂಶಮಾದರಿಯನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇಂತಹ ವಿವಿಧ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಂದ ಪಿತ್ತಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಸಬಹುದಾದ ಪಿತ್ತಾಶ್ಮರಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಇಲ್ಲವೇ ಅದನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದಕ್ಕೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ಅಂತರ ಭಾಗಗಳ ಛಾಯೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳೂ ಇವೆ.

ಇಂತಹ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಾಧನೆಗಳ ಹಲವೇ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಸಲಕರಣೆಯು 1958 ರಲ್ಲಿ ವಿಸ್ಕಾನ್ಸಿನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಬ್ಯಾಸಿಲ್ ಐ. ಹಿರ್ಶೋವ್ವಿಜ್, ಎಂಬೊಬ್ಬ ಸಂಶೋಧಕರಿಂದ ಒಬ್ಬ ರೋಗಿಯಲ್ಲಿನ ತೀವ್ರತರದ ಅಲ್ಸರ್‌ನ್ನು ಅಂದಾಜಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿಜಯಗಳಿಸಿದರು. ಇಂತಹ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ಅಳವಡಿಕೆಯುಳ್ಳ ವಿವಿಧ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಉಪಕರಣಗಳು 1960ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದವು ಹಾಗೂ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವಂತಾದವು. ಅಂತರ್ದರ್ಶಕಗಳೆಂಬ ಹೆಸರಿನ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಲಕರಣೆಯು ಈ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿದ್ದಿತಾದರೂ ಅದರಲ್ಲಿನ ತಾಂತ್ರಿಕ ಅಳವಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ತಾಂತ್ರಿಕದೋಷಗಳ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ಸೆಣಗಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಆಗಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಈ ತಂತುಗಾಜಿನ ಬಳಕೆಯು ಒಂದು ವರ ಪ್ರಸಾದವೇ ಆಗತೊಡಗಿತು. ಅಂತೆಯೇ ಅವುಗಳನ್ನು ಈ ಸಲಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ತಕ್ಕ ಜಾಣ್ಮೆಯಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣ ವಿಶ್ವಾಸದೊಡನೆ ಬಳಸುತ್ತಿರುವರು. ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಇಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ ಹತ್ತು ಮಿಲಿಯನ್ ರೋಗಿಗಳು ಈ ತಂತುಗಾಜಿನಿಂದಾದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವರೆಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಾಷಿಂಗ್‌ಟನ್ ಡಿ.ಸಿ. ಯಲ್ಲಿನ ಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾದ ಜಾರ್ಜ್ ಮರ್ರೊ ಎಂಬುವರು "ಈ ತೆರನಾದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಉಪಕರಣಗಳು ನವಚೈತನ್ಯವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಸಾಧನಗಳು" ಎನ್ನುವರು. ಕಾರಣ, ಈ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಕೇವಲ ರೋಗವೇನೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಮಾತ್ರವೇ ಅಪಾರ ಅಪಾಯುಕರ, ಶ್ರಮ ಮತ್ತು ಖರ್ಚ

ನಿಂದಾಗಬೇಕಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ದೂರುವಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಸಂಜೀವಿನಿಗಳೆಂದರೂ ಆಶ್ಚರ್ಯವಲ್ಲ! ಜೊತೆಗೆ ಈ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಬಹಳ ಸರಳವಾಗಿದ್ದು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಯಾವ ಅಪಾಯುಗಳಿಗೂ ಸಿಲುಕಿಸದಂತೆ ಬೇಕಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲವುಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮೊದಲಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಅರ್ಬುದ ರೋಗವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು, ರಕ್ತಸ್ರಾವವಾಗುವ ಗಾಯುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರೊರೆಹಾಕಬೇಕಾಗಿರುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು, ಆ ರೋಗಗಳ ಪ್ರಾರಂಭಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದಾದ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಬಳಸಬಹುದು.

ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿನ ಅಂತರ್ದರ್ಶಕಗಳು ತಂತುಗಾಜಿನ ಕೇಬಲ್ ಬಳಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಮಾದರಿಯಂತಿದ್ದರೂ, ತಂತುಗಾಜಿನ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಾಗಿ ಬಳುಕುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಅವನ್ನು ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅದರ ತಂತುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ್ದರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲವೇ ಅಂತರದಲ್ಲಿನ ಅಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಗಾಜಿನ ಸಣ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್‌ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಂತಹ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಶರೀರದೊಳಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು ಕಠಿಣವಾಗಿತ್ತು. ಅಲ್ಲದೆ ರೋಗಿಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಶರೀರದಲ್ಲುಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಅದು ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡು ಇಲ್ಲವೇ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಸುಟ್ಟುಹೋಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಇಂತಹ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ವಿಮುಕ್ತಿ ಪಡೆಯಲು ಈ ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿನ ಲೋಹದ ತಂತುಗಳು ಹಾಗೂ ನಿಯತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನದ ತಂತುಗಾಜನ್ನು ಬಳಸಿ ಬೇಕಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಾಶನಗೊಳಿಸಲೂ, ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು, ಅವುಗಳ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ತೆಗೆಯಲು ಇಲ್ಲವೇ ಅಲ್ಲಿನ ಅಂಗಾಂಶ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಈ ತಂತುಗಾಜುಗಳು ಪರೀಕ್ಷಾರ್ಥವಾಗಿ ಶರೀರದೊಳಗೆ ಸರಿಸಿದಾಗ, ಇವು ಯಾವ ಶಾಖ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದದೇ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸದೇ ಬೇಕಾದ ಅಂಗಭಾಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಗೊಳಿಸುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಆ ಭಾಗಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುವಂತೆಯೂ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಈ ತಂತುಗಾಜುಗಳು ಶರೀರದ ಹೊರಗಡೆಯಿಂದ ಪ್ರಕಾಶಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿತ ಭಾಗದವರೆಗೆ ಸಾಗಿಸಿ ಆ ಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಗೊಳಿಸುವ ಸೌಲಭ್ಯ ಹಾಗು ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಶರೀರದಿಂದ ಹಿಮ್ಮರಳಿಸಿ ಅವುಗಳ ಛಾಯ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿ ವೈದ್ಯಕೀಯದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಉಪಕಾರವೀಯುವ ಸಾಧನಗಳಾಗಿವೆ.

ಡಾ|| ಮಡ್ಲೊ ಎಂಬುವರು 'ಗರ್ಭಾಂಗ ದರ್ಶಿನಿ' ಎಂಬ ಒಂದು ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಆಳವಡಿಸಿ ಈಗ ಬಳಸುತ್ತಿರುವರು. ಈ ಸಲಕರಣೆಯಿಂದ ಗರ್ಭವತಿಯರಲ್ಲಿರುವ ಬ್ರೂಣದ ಇಲ್ಲವೇ ಜೀವಂತ ಬ್ರೂಣದ ಚರ್ಯೆಯನ್ನು ಇವರ ಮರ್ಮಸ್ಥಾನದ ಸ್ವಲ್ಪ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರಿಸಿ ಹೊರಗಡೆಯಿಂದಲೇ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಈ

ಸಾಧನವು ಗರ್ಭಧರಿಸಿದಾಗ ಅಥವಾ ಇತರೇ ಸಮಯಗಳಲ್ಲುಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಅನೇಕಾನೇಕ ಗರ್ಭದೋಷ, ತತ್ಸಂಬಂಧದ ರೋಗಗಳನ್ನು ಅತಿಸುಲಭವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸ ಬಹುದಾದ ಒಂದು ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಲ್ಯಾಪ್ರೋ ಸ್ಕೋಪ್ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಸಾಧನವನ್ನು ಇದೇ ತಂತುಗಾಜನ್ನು ಬಳಸಿ ತಯಾರಿಸ ಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಸ್ತ್ರೀಯರ ನಾಭಿಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಕೊರೆದ ಒಂದು ಸಣ್ಣರಂಧ್ರದ ಮುಖಾಂತರ ಗರ್ಭಾಂಗ ಬಳಿ ಕಳುಹಿಸಿ, ಶೀಘ್ರವಾಗಿಯೂ, ಯಾವ ಶ್ರಮವಿಲ್ಲದೆ ಗರ್ಭನಿರೋದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು.

ಮತ್ತೊಂದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಲಕರಣೆ ಎಂದರೆ 'ಸಂಧಿರೋಗ ಗಳ ದರ್ಶಕ' ಇಲ್ಲವೇ ಕೀಲು ರೋಗಗಳ ದರ್ಶಕ. ಇದೂ ಸಹ ಇತರ ಸಲಕರಣೆ ಯಂತಹ ಸಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಉದ್ದನಾದ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ್ದೇ ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ತಂತುಗಾಜು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ದರ್ಶನ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶನ ಗೊಳಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಮೊಳಕಾಲು ಹಾಗೂ ಇತರ ಅಂಗಾಂಗಗಳಲ್ಲಿನ ಕೀಲು ಗಳಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಹಲವಾರು ವಿವಿಧ ರೋಗಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಹಾಗೂ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಲು ತುಂಬಾ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ ನಿಯೋಜಿತ ಕೀಲುಗಳಲ್ಲಿನ ಮೃದ್ವಸ್ಥಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 0.5 ಮಿ.ಮಿ.ನಷ್ಟು ಉದ್ದದ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿ, ಈ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಒಳಸರಿಸಿ, ಅತಿ ದೀರ್ಘವಾದ (ಆಳವಾದ) ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆ ನಡಸಿಯೇ ಗುರುತಿಸಬೇಕಾದಂತ ರೋಗವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚ ಬಹುದಲ್ಲದೆ, ಸುಲಭ ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹು ದಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಂದ ಹಲವಾರು ತಿಂಗಳು ರೋಗಿಯಾಗಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆ ಯಲ್ಲಿರಬೇಕಾದವನು ಈ ವಿಧಾನದ ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾದನಂತರ ಹೊರಗಿನ ರೋಗಿಯಂತೆ ಮನೆಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಮಹದುಪಕಾರಿ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ನಾನಾ ವಿಧಗಳ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ತಂತುಗಾಜಿನ ಸಾಧನಗಳ ಬಳಕೆಯು ಒಂದು ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಸಾಧನೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ತೆರನಾದ ಬಹುಮುಖ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತರಾದ ಅನೇಕ ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಿಗಳು ತಂತುಗಾಜಿನ ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹು ದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತಿರುವರು. ಇಂತಹ ಒಂದು ಭಾಗವು ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ದೇಶದ ಚಾರಲ್ಸ್ ಟಿ. ಕಾ. ಎಂಬ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ವಿಭಾಗದ ತಂತ್ರಜ್ಞರು 1966 ರಲ್ಲಿಯೇ ವಾರ್ತಾ ಪ್ರಸಾರದ ಅನೇಕ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ತಂತುಗಾಜುಗಳ ಬಳಕೆಯು ಪೂರ್ಣಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಎಂಬ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ಇತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ಪ್ರೇಕ್ಷೇಪಣೆ ಎಂದರೆ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಅಂತರ್ದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಈ ತಂತುಗಾಜಿನ ಅಪಾಯುಗುಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇ ಆಗಿದೆ. ಅವರು ಮುಂದುವರಿದು " ಈ ತಂತು ಗಾಜನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ವಾರ್ತಾ ಪ್ರಸಾರ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ರೂಢಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದೆಂದೂ ಅಪ್ರಯೋಜಕವಾಗ

ಲಾರದು" ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದರು. ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದ್ದರೂ, ತುಂಬಾ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಹುದಾದ ತಂತುಗಾಜುಳ್ಳ ನಾನಾ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ಮನೆಯಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪಾರಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅವಿರತವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಕಾಲ ವೇನೂ ದೂರವಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಹೇಳುವರು.

ದೂರವಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಭಾಷಿಸುವವರ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸೂಸುವ ಸಲಕರಣೆ ಮುಕ್ತಹ ಖರೀದಿಸುವಾಗ ಹಾಗೂ ಬ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗಲು, ಅಲ್ಲದೆ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ದೂರದರ್ಶಕ ಕೇಬಲ್‌ಗಳಿಗೂ, ಕೇವಲ ಗುಂಡಿಯೊಂದನ್ನು ಒತ್ತಿ ದಾಕ್ಷಣವೇ ಕಟ್ಟಕಡೆಯ ಸುದ್ದಿಗಳುಳ್ಳ ವರ್ತಮಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗಳನ್ನೂ ಪಡೆಯುವ, ಇಲ್ಲವೇ ಬೇಕಾದ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮನೆ ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಈ ತಂತುಗಾಜಿನ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ; ಹಾಗೂ ಅದರ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

ಈಗಾಗಲೇ ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿನ ಬಹುಪಾಲು ದೂರವಾಣಿ, ತಂತಿ ಸಮಾಚಾರ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಸುಮಾರು 144 ಸಣ್ಣ ತಂತುಗಾಜಿನ ಕೇಬಲ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಏಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ 50,000 ಪ್ರತ್ಯೇಕ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಪರ್ಕಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಜಯಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಸ್ತುತದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಪ್ರಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಹಾಗೂ ಸಮಾಕಕ್ಷ ಕೇಂದ್ರವುಳ್ಳ ತಾಮ್ರ ತಂತುಗಳು ಸುಮಾರು 40,000 ದೂರವಾಣಿ ಸಂಭಾಷಣೆಗಳ ಸಂಪರ್ಕಗಳನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಹಿಸ ಬಲ್ಲದ್ದಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ತಾಮ್ರ ತಂತು ಕೇಬಲ್‌ಗಳು ತಂತುಗಾಜಿನ ಕೇಬಲ್‌ಗಳಿ ಗಿಂತ ಸುಮಾರು 6-8 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರವುಳ್ಳದಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಒಂದು ನೂರ ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಲೋಹ ತಂತುಗಳು ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸದ್ಯದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತರಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯೇ ಗರಿಷ್ಠವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಈಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗದೆಂಬ ಮಿತಿಯನ್ನು ಸಾದರಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಂದರೆ ವಾರ್ತಾ ಪ್ರಸಾರಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ದೂರದರ್ಶನ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಾನಾ ವಿಧಗಳ ಸಾಧನೆ, ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರ ಅಥವಾ ಇತರ ಲೋಹ ತಂತುಗಳ ಕೇಬಲ್ ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ತಂತುಗಾಜಿನ ಕೇಬಲ್‌ಗಳು ಅತಿ ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಹಗುರವಾಗಿಯೂ, ಕಡಿಮೆ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿಯೂ, ಸುಲಭ ಅಳವಡಿಕೆಗೆ ಹೊಂದಿ ಕೊಳ್ಳುವಂತಹವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಶೃತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ ಜೊತೆಗೆ ಇವುಗಳೊಡನೆ ಅರ್ಧವಾಹಕ ಲೇಸರ್‌ಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ವೈದ್ಯಕೀಯ ದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯದ್ಭುತ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಈ ತಂತುಗಾಜಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನರಿತಿರುವರು. ಪ್ರಸ್ತುತ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗು ತ್ತಿರುವ ಚಾಕು, ಕತ್ತರಿ, ಕತ್ತಿ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಅರ್ಧವಾಹಕ ಲೇಸರ್‌ನ ದ್ಯುತಿಕಿರಣಗಳಿಂದಲೇ ನಡೆಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮಾನವನ ಚರ್ಮವನ್ನು

ಮೇಲಿನ ಸಾಧನಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಯಾವ ರಕ್ತಸ್ರಾವವೂ ನಡೆಯದಂತೆ ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಕಣ್ಣು, ಗುಡ್ಡೆಯ 'ರೆಟಿನಾ'ವು ಹಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡಾಗ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣ ಕಳೆದುಕೊಂಡಂತೆಯೇ ಸರಿ. ಅಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಸಾಧನವು ಕ್ಷಣಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸಬಲ್ಲದು. ಮರಮುಟ್ಟುಗಳನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರವಿರುವ ಲೋಹದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ಇಲ್ಲವೇ ತುಂಡರಿಸಲು ಈ ಸಾಧನಗಳು ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ.

ಇವಲ್ಲದೆ ಶ್ರವಣಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ರೆಕಾರ್ಡಿಂಗ್ ಮತ್ತು ರೀ ರೆಕಾರ್ಡಿಂಗ್‌ಗಳಲ್ಲಿನ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಗೂ ಈ ತಂತುಗಾಜಿನ ಬಳಕೆಯು ತುಂಬಾ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವಸ್ತುವಾಗಬಹುದಾದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿವೆ. ಈ ಅದ್ಭುತ ಸಾಧನೆಗಳ ಪೂರ್ಣ ಪರಿಪಾಠಗಳು ಸಂಶೋಧಕರ ಕರಗತವಾಗಿ, ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸಬಹುದಾದ ಅನೇಕ ತಾಂತ್ರಿಕ ಹಾಗೂ ವಸ್ತುದೋಷಗಳನ್ನು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ನಿವಾರಿಸಲು, ಹಾಗೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧಕರ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ, ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಿಗಳು ಉತ್ಸಾಹಗಳು ವಿಪುಲವಾಗಲೆಂದು ಬಯಸುವುದು ಉತ್ತಮವಲ್ಲವೇ? ಇವರ ಅದ್ಭುತ ಸಾಧನೆಗಳು ಮಾನವಕೋಟಿಗೆ ಅಪಾರ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಲೆಂದು ಹಾರೈಸುವುದು ತುಂಬಾ ಶ್ರೇಯಸ್ಕರ.

जि. ಆರ್. ರಂಗಸ್ವಾಮಯ್ಯ*

ಜಮೀನಿನ ಸತು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಸರಿಗಟ್ಟಿ

ಯಾವುದೇ ಬೆಳೆಯಿಡುವ ಮುನ್ನ ರೈತರು ತಮ್ಮ ಜಮೀನಿನ ಮಣ್ಣು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ತಮ್ಮ ಜಮೀನಿನ ಕೊರತೆಯೇನು ಅದು ಯಾವ ಬೆಳೆಗೆ ಯೋಗ್ಯ, ಕೆಲವು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಇಡಬೇಕಾದರೆ ಕೊರತೆಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸರಿಗಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಾವೇ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಲ್ಲದೆ ಹೋದರೆ ರೈತನ ಶ್ರಮ " ಬತ್ತಿದಾ ಕೆರೆಯ ಬಯಲೊಳಗೆ ರಾಜಾನ್ನ ಬಿತ್ತಿ ಕೆಟ್ಟಂತೆ " ಎಂದ ಸರ್ವಜ್ಞನ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಿ ಕೆಟ್ಟಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸತುವಿನ ಕೊರತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಹಗುರವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ; ಆಮ್ಲೀಯ ಗುಣಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲೂ ಈ ಕೊರತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಸುಣ್ಣದ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲೂ ಈ ಕೊರತೆಯಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಸತುವಿನ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಸರಿಗಟ್ಟಲು ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 5–10 ಕಿಲೋ ಜಿಂಕ್ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ಜಮೀನಿಗೆ (ಹೊಲ–ಗದ್ದೆ)ಕೊಡಬೇಕು.

ಸತುವಿನ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೊರತೆ ನಮ್ಮ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಗುತ್ತದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬತ್ತ ಬೆಳೆಯುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ಕೊರತೆಯಿದ್ದರೆ (ಒಟ್ಲುಪಾತಿಗಳಲ್ಲಿ) ಒಟ್ಲು ಪಾತಿ ಇಡುವ ಮುನ್ನ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 10 ಟನ್ ತಾಜಾ ಹಸಿರುಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಕೆಸರುಗದ್ದೆಗೆ ತುಳಿದು ಹತ್ತು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ನೀರುಕಟ್ಟಬೇಕು. ಆಗ ಪೈರು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಂದು ನಾಟಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಪೈರು ಸಿಗುತ್ತದೆ. ''ಬೆಳೆಯುವ ಪೈರು ಮೊಳಕೆಯಲ್ಲಿಯೇ'' ಎಂಬ ಗಾದೆಯನ್ನು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೊರತೆಯಿರುವ ಒಟ್ಲುಪಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಉತ್ತಮ ಭತ್ತದ ಪೈರನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕು.

---

*ಜಿ. ಆರ್. ರಂಗಸ್ವಾಮಯ್ಯ, ಯೂನಿಟ್ ಇನ್ ಛಾರ್ಜ್, ಕನ್ನಡ, ರೂಮ್. ನಂ. 319 ಕೃಷಿಭವನ, ಹೊಸದೆಹಲಿ–1

ಕರ್ನಾಟಕಕ್ಕೆ ಒಂದೆರಡು ಮೇವಿನ ಹೊಸ ತಳಿಗಳು

ದಿನೇ ದಿನೇ ಡೈರಿ ಉದ್ಯಮ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕೊಂಚ ಜಮೀನಿರುವ ರೈತರಿ ಗಂತೂ ಡೈರಿ ಉದ್ಯಮ ನಿಜಕ್ಕೂ ಲಾಭದಾಯಕ. ಕಾರಣ ರಾಸುಗಳಿಗೆ ಸಾಕಾಗು ವಷ್ಟು ಹಸಿರು ಮೇವನ್ನು ತಾವೇ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನೀರಾವರಿ ಅನುಕೂಲತೆ ಯಿದ್ದರಂತೂ ಇನ್ನೂ ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಜೋಳ, ಹುಲ್ಲು ಮತ್ತು ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಲವು ತಳಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಜೋಳದಲ್ಲಿ 'ಜೆ–ಸೆಟ್–3'; ಹುಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ 'ಎನ್‌ಬಿ–21' ಮತ್ತು 'ಪ್ಯಾರಾ' ಹಾಗೂ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದಲ್ಲಿ 'ಸೌತ್ ಆಫ್ರಿಕನ್ ಮೈಜ್' ತಳಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು

		ಸಾರಜನಕ	ರಂಜಕ	ಪೊಟ್ಯಾಶ್
		(ಪ್ರತಿ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ/ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಳಲ್ಲಿ)		
ಎನ್‌ಬಿ–21	ಮಳೆಯಾಧಾರಿತ	120	60	40
	ನೀರಾವರಿ	155	100	60
ಪ್ಯಾರಾ		120	60	40
ಜೆ–ಸೆಟ್–3		40	20	10
ಸೌತ್ ಆಫ್ರಿಕನ್ ಮೈಜ್	ನೀರಾವರಿ	150	50	25
	ಮಳೆಯಾಧಾರಿತ	100	25	12.5

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

1980ರ ಶಾಂತಿಸ್ವರೂಪ್ ಭಟ್ನಾಗರ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕಗಳು

ಈ ಸಾಲಿನ ಭಟ್ನಾಗರ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕಗಳು ಹತ್ತು ಮಂದಿ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ದೊರೆತಿವೆ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ, ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದ್ದ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳು ಇಬ್ಬಿಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿವೆ. ತಂತ್ರವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದ್ದ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳು ಇಡಿಯಾಗಿ ಒಬ್ಬೊಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ದೊರೆತಿವೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಿದ್ದ ಪಾರಿತೋಷಕ ಯಾರಿಗೂ ದೊರೆತಿಲ್ಲ.

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾರಿತೋಷಿಕವನ್ನು ಡಾ. ಎನ್. ಎಸ್. ಸತ್ಯಮೂರ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರೊ. ಎನ್. ಮುಕುಂದ ಅವರು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಸತ್ಯಮೂರ್ತಿ ಅವರು ಬೊಂಬಾಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ಭಾಭಾ ಅಣುಶಕ್ತಿ ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಚದುರಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ನಡೆಸಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಲೋಕಮಾನ್ಯವಾಗಿವೆ. ಮುಕುಂದ ಅವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಅಭಿಜಾತ ಮತ್ತು ಕ್ವಾಂಟಂ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ನಡುವಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಲ್ಲಿ ಅವರು ಹೆಚ್ಚು ಯಶಸ್ಸುಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರೊ. ಅಸಿನ್‌ದತ್ತ ಮತ್ತು ಡಾ. ಜೆ. ಎಸ್. ಸಿಂಗ್ ಅವರು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾರಿತೋಷಿಕವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರು ಅಣುಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಸಾಧನೆ ಮಾಡಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೊಬ್ಬರು ಜೀವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವಿಜ್ಞಾನ (ecology) ದಲ್ಲಿ ಹೆಸರು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ದತ್ತ ಅವರು ದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜವಹರಲಾಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಗಳ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಸಿಂಗ್ ಅವರು ನೈನಿತಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಕುಮಾನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರೊ. ಪಿ. ಆರ್. ಅಡಿಗ ಮತ್ತು ಪ್ರೊ. ಟಿ. ದೇಶಿರಾಜು ಅವರು ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾರಿತೋಷಿಕವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಿಬ್ಬರೂ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಡಾ. ಜೆ. ಜೆ. ನೇಗಿ ಮತ್ತು ಪ್ರೊ. ಬಿ. ಕೆ. ಸಾಹು ಅವರು ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ನೇಗಿ ಅವರು ಹೈದರಾಬಾದಿನಲ್ಲೂ, ಸಾಹು ಅವರು ಬೊಂಬಾಯಿಯಲ್ಲೂ ಸಂಶೋಧನ ನಿರತರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಹೈದರಾಬಾದಿನಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ಡೈರೆಕ್ಟರ್

ಆಗಿರುವ ಡಾ. ವಿ. ಎಸ್. ಅರುಣಾಚಲಂ ಅವರಿಗೆ ತಂತ್ರವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾರಿತೋಷಿಕ ದೊರೆತಿದೆ. ಅರುಣಾಚಲಂ ಅವರ ಮಾರ್ಗ ದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ನಡೆದಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಶ ಕೆಲವು ಆಯಾಕಟ್ಟಿನ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಯಂಪೂರ್ಣತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದೆ. ಬೊಂಬಾಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ಟಾಟ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೊ. ಆರ್. ಶ್ರೀಧರನ್ ಅವರಿಗೆ ಗಣಿತವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾರಿತೋಷಿಕ ದೊರೆತಿದೆ. ಅಂಕಗಣಿತ ಪ್ರಕಾರದಲ್ಲಿ ಶ್ರೀಧರನ್ ಅವರದು ದೊಡ್ಡ ಹೆಸರು.

—ಎಚ್.ಎಸ್.

ನಿಧನ ವಾರ್ತೆ

ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಬಿ. ಜಿ. ಎಲ್. ಸ್ವಾಮಿ

ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಬಿ. ಜಿ. ಲಕ್ಷ್ಮಣಸ್ವಾಮಿ ಅವರು ದಿನಾಂಕ 2-11-1980ರಂದು ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ನಿಧನರಾದರು. ಅವರ ಸಾವಿನಲ್ಲಿ ನಾವು ಕನ್ನಡದ ಒಬ್ಬ ಧೀಮಂತ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರಹಗಾರನನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಇದು ತುಂಬಲಾಗದ ನಷ್ಟ.



ಪ್ರೊ. ಬಿ. ಜಿ. ಎಲ್. ಸ್ವಾಮಿ
(1918–1980)
[ಚಿತ್ರ : ಶ್ರೀ ಎಸ್. ರಾಮಪ್ರಸಾದ್ ಅವರ ಕೃಪೆ]

ಸ್ವಾಮಿ ಅವರು ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ. ಅವರ ತಂದೆ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ತತ್ತ್ವಜ್ಞಾನಿ, ಸಾಹಿತಿ, ಚಿಂತಕ ಶ್ರೀ ಡಿ. ವಿ. ಗುಂಡಪ್ಪ ಅವರು. ತಂದೆಯ ಪ್ರೇರಣೆಯೆ ಸ್ವಾಮಿ ಅವರ ಅಂತಃಸತ್ವ. ಅವರ ವ್ಯಾಸಂಗ ನಡೆದದ್ದು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ. 1939ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಬಿ.ಎಸ್ಸಿ. ಆನರ್ಸ್ ಪದವಿ ಪಡೆದರು. ಮನೆಯ ಕೈತೋಟವೆ ಅವರ ಸಂಶೋಧನಾಗಾರವಾಗಿತ್ತು. ಇದರ ಫಲ 1945ರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ದೊರೆತ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ "ಡಾಕ್ಟರ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್" ಪದವಿ. ಮುಂದೆ ಅವರು 1946 ರಿಂದ 51ರ ವರೆಗೆ ಅಮೇರಿಕ ದೇಶದ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮೆಚ್ಚುಗೆ ಸಂಪಾದಿಸಿಕೊಂಡರು.

1953ರಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಮಿ ಅವರು ಮದರಾಸಿನ ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೂ ಆಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡರು. 200 ರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ನಿಯತ ಕಾಲಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆ ಅವರದು. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪಂಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಸ್ಥಾನವಿತ್ತು.

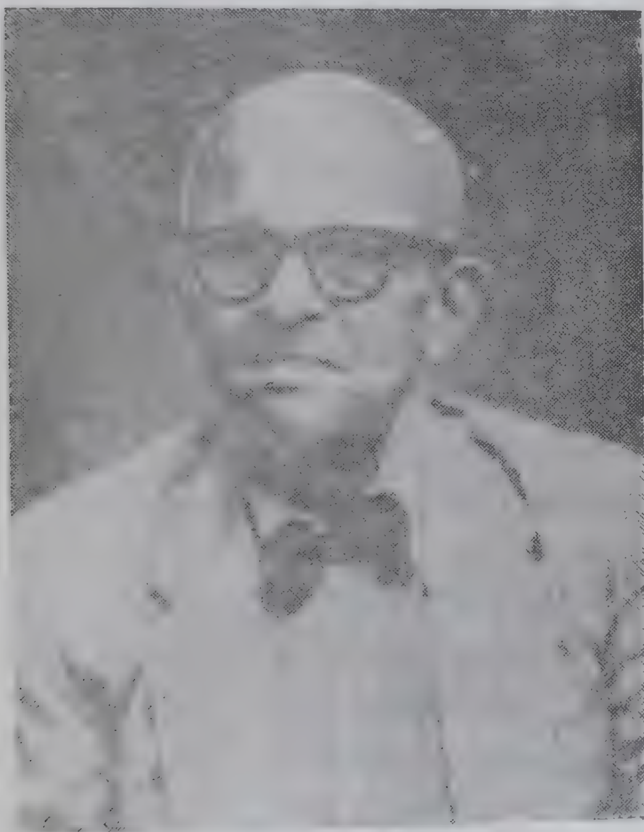
ಸ್ವಾಮಿ ಅವರ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನಕಷ್ಟೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವರು ಬರೆದ ಕಾದಂಬರಿ "ಕಾಲೇಜು ರಂಗ" (1974) ಬೆಳ್ಳಿಯ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸಿ ಕೊಂಡಿತು. ಸಾಹಿತ್ಯ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಅವರಿಗೆ ತಂದುಕೊಟ್ಟ "ಹಸುರು–ಹೊನ್ನು" (1976) ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾರದಲ್ಲಿ ಬಹು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ (ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ, ಸಂಪುಟ ೧೦, ಸಂಚಿಕೆ ೪, ಪುಟ ೧೨೧ ; ಸಂಪುಟ ೧೧, ಸಂಚಿಕೆ ೩, ಪುಟ ೯೧) ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ನಾನು (1960, 1972), ದಂತಕಲಶಗೋಪುರ (1964), ಕಾಲೇಜು ತರಂಗ (1976) ಇವು ಸ್ವಾಮಿ ಅವರ ಇತರ ಕೃತಿಗಳು.

ನಿವೃತ್ತರಾದ ಮೇಲೆ ಸ್ವಾಮಿ ಅವರು ಮೈಸೂರಿಗೆ ಬಂದಿದ್ದರು. ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರಿಸಿದ್ದರು. ಅವರನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ನಾವು ಬಡವರಾಗಿದ್ದೇವೆ. ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಸ್ವಾಮಿ ಹುಟ್ಟಿ ಬರಲಿ ಎಂದು ಆಶಿಸೋಣ.

ಡಾ. ಹೆಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ
ಸಂಪಾದಕರು

ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಬಿ. ಎಲ್. ಮಂಜುನಾಥ್

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಅನಂತರ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವೈಸ್‌ಚಾನ್ಸಲರ್ ಆಗಿ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯಮಿಕ ಸಂಶೋಧನಾಮಂಡಳಿಯು ಕೈಗೊಂಡ **ಭಾರತದ ಸಂಪತ್ತು** (*Wealth of India*) ಕೋಶದ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರಾಗಿ, ಲೈಬೀರಿಯಾದಲ್ಲಿ ಯುನೆಸ್ಕೊ ತಾಂತ್ರಿಕ ಆಯೋಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿ, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ದುಡಿದ ಡಾ. ಬಸವಲಿಂಗಯ್ಯ ಲಿಂಗಯ್ಯ ಮಂಜುನಾಥ್ ಅವರು ಕಳೆದ 1980ರ ನವೆಂಬರ್ 6ರಂದು ನಿಧನ ಹೊಂದಿದರು.



ಪ್ರೊ. ಬಿ. ಎಲ್. ಮಂಜುನಾಥ್

(1901–1980)

[ಚಿತ್ರ : ಶ್ರೀಮತಿ ಗೌರಮ್ಮ ಮಂಜುನಾಥ್ ಅವರ ಕೃಪೆ]

ಶ್ರೀಯುತರು ಹಳೆಯ ಮೈಸೂರು ಸಂಸ್ಥಾನದ ರೆವಿನ್ಯೂ ಅಧಿಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದ ಶ್ರೀ ಬಿ. ಲಿಂಗಯ್ಯನವರ ಪುತ್ರರು. 1901ರ ಜೂನ್ 30 ರಂದು ಮಡಕೇರಿಯಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಡಾ. ಮಂಜುನಾಥ್ ಅವರು ತಮ್ಮ ಕಾಲೇಜು ವ್ಯಾಸಂಗವನ್ನು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮುಗಿಸಿ ಬ್ಯಾಚಲರ್ ಡಿಗ್ರಿ ಪಡೆದ ತರುವಾಯ ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕಾಗಿ ಬ್ರಿಟನ್ನಿಗೆ ತೆರಳಿದರು. 1923ರಲ್ಲಿ ಲಂಡನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಎಂ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನೂ 1926ರಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಡಿ.ಫಿಲ್. ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನೂ ಪಡೆದು ಸ್ವದೇಶಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿದರು. ಭಾರತಕ್ಕೆ ಮರಳಿದ ತರುವಾಯ ಸುಮಾರು ಒಂದು ವರ್ಷಕಾಲ ಮದರಾಸು ಸರ್ಕಾರದ ಸೇವೆಯಲ್ಲಿದ್ದು ಅನಂತರ 1928ರಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ಎಮ್. ಜಿ. ಶ್ರೀನಿವಾಸರಾಯರ ನಿಧನದಿಂದ ತೆರವಾದ ಕಾರ್ಬನಿಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಹುದ್ದೆಗೆ ನೇಮಕಗೊಂಡರು. ಅಂದಿನಿಂದ ಹದಿನಾಲ್ಕು ವರ್ಷ ಕಾಲ, 1942ರಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯಮಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಳಿಯ ಕರೆಯನ್ನು ಮನ್ನಿಸಿ ದೆಹಲಿಗೆ ತೆರಳುವವರೆಗೂ, ಅಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿಯೇ ಇದ್ದರು.

ತಮ್ಮ ಜೀವನದ ಅತ್ಯಂತ ಆನಂದದಾಯಕವೂ ಅತ್ಯಂತ ಫಲಪ್ರದವೂ ಆದ ದಿನಗಳೆಂದರೆ, ಆ ಹದಿನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳೇ ಎಂದು ಅವರು ಪದೇಪದೇ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಅವರಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಿಯವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾಗಿದ್ದುದರಿಂದಲೂ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಇಲಾಖೆಯ ಆಡಳಿತವನ್ನು ಅವರಿಗಿಂತ ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದ ಡಾ. ಸಂಜೀವರಾಯರು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದಲೂ, ಬೇರೆಯ ಕಡೆ ಮನಸ್ಸು ಹೋಗಗೊಡದೆ ತಮಗೆ ಪ್ರಿಯವಾದ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿರಲು ಅವರಿಗೆ ಆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಎಮ್.ಎಸ್‌ಸಿ. ಡಿಗ್ರಿಯ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿದುದು ಆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ. ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ, ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ. (ಆನರ್ಸ್) ಮತ್ತು ಎಮ್.ಎಸ್‌ಸಿ. ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನಿಕ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಸುವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿದರು. ಆ ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೂ ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡಿದರು. ಅವರು ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ಸುಮಾರು 30 ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದವು. ಬೆಳಗ್ಗೆ ಸುಮಾರು 8 ಗಂಟೆಯಿಂದ ರಾತ್ರಿ ಸುಮಾರು 9-30ರ ವರೆಗೂ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳು ಬಿಡುವಿಲ್ಲದೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದು ಆ ಕಾಲದ ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯ ಅನುಭವವಾಗಿತ್ತು. ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ತಾಯ್ನುಡಿಯೇ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮಾಧ್ಯಮವೆಂದು ನಂಬಿ ಆ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ತೊಡಗಿದ ಡಾ. ಮಂಜುನಾಥ್ ಅವರು ಇದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹೈಸ್ಕೂಲ್ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಒಂದನ್ನು ರಚಿಸಿದರು.

1942ರಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯಮಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಳಿಯ ಕರೆಯ ಮೇರೆಗೆ ಅವರು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ದೆಹಲಿಗೆ ಹೋಗಬೇಕಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಆರೇಳು ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಆಗ ತಾನೇ ರೂಪುಗೊಂಡಿದ್ದ ಭಾರತದ ಸಂಪತ್ತು (*Wealth of India*) ಯೋಜನೆಯನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿ ಯೋಜಿತ ವಿಶ್ವಕೋಶದ ಮೊದಲನೆಯ ಸಂಪುಟವನ್ನು ಹೊರತಂದರು. ಅವರು ಹಿಂದಿರುಗಿದ ಮೇಲೆ ಮುಂದಿನ ಸಂಪುಟಗಳು ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಬೇಗಬೇಗ ಬೆಳಕು ಕಾಣಲು ಅವರು ಹಾಕಿದ್ದ ಭದ್ರ ಅಡಿಪಾಯವೇ ಕಾರಣ.

1948ರಲ್ಲಿ ಮೈಸೂರಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿದ ಮೇಲೆ ಎರಡು ವರ್ಷ ಕಾಲ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಾಲರಾಗಿದ್ದು ಅನಂತರ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವೈಸ್ ಚಾನ್ಸಲರ್ ಆದರು. ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ನಿವೃತ್ತರಾದ ಮೇಲೆ ಕೆಲಕಾಲ ಪಶ್ಚಿಮ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಲೈಬೀರಿಯಾದಲ್ಲಿ ಯುನೆಸ್ಕೊ ತಾಂತ್ರಿಕ ಆಯೋಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿದ್ದು ಆ ದೇಶದ ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಲು ನೆರವಾದರು. ಅನಂತರ ಕೆಲಕಾಲ ಕಲ್ಕತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಅರಗು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ನಿರ್ದೇಶಕ ರಾಗಿದ್ದರು.

ಅವರು ಬಗೆಬಗೆಯ ಅನೇಕ ಹುದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದು ಸೇವೆಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ಎಲ್ಲಿಡೆ ಯಲ್ಲಿಯೂ ಅಧ್ಯಯನ, ಬೋಧನೆ, ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಆದ್ಯತೆ ನೀಡಿದರಾದರೂ ಮಾನವೀಯ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಉಪೇಕ್ಷಿಸಿಯಲ್ಲ. ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ಮತ್ತು ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಅಕ್ಕರೆಯನ್ನು ತೋರಿ ಅವರ ಶ್ರೇಯೋಭಿ ವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದರಾದರೂ ನೈತಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನೂ ಸದಾಚಾರ ಸನ್ನಡತೆ ಗಳನ್ನೂ ಕಡೆಗಣಿಸಿಯಲ್ಲ. ಈ ಮಾತುಗಳನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸುವ ಹಲವಾರು ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿನ ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೂ ನೆನೆಯು ತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ.

ಅವರು ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಬೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದಿನದ ಉಪನ್ಯಾಸಕ್ಕೂ ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ತಯಾರಿಯನ್ನೇ ನಂಬಿ ಕೊಂಡಿರದೆ, ಹೊಸದಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಚಿಕ್ಕಚಿಕ್ಕ ಹಾಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹೊಸ ದಾಗಿ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದೇ ಗಾತ್ರದ ಫೈಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿಟ್ಟು ಕೊಂಡು ತರಗತಿಗೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈಗಲೂ ನೆನಸಿಕೊಳ್ಳು ತ್ತಾರೆ. ಈ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟು ಅವರ ಎಲ್ಲ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿತ್ತು. ಅವರ ಆಸಕ್ತಿ ಕೇವಲ ಅವರ ವೃತ್ತಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ದೆಹಲಿಯಿಂದ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಾಲರಾಗಿದ್ದಾಗ, ತಮ್ಮ ಐವತ್ತನೆಯ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕೃತಾಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಅದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋದುದೂ ಎಪ್ಪತ್ತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಕತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ವಾಸ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭವನ್ನುಪ

ಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂಗಾಳೀ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಕಲಿತು ಟಾಗೂರರ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಅನುವಾದ ಮಾಡಿದುದೂ ಅವರ ಜ್ಞಾನ ದಾಹಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ನಾಲ್ಕು ಭಾರತೀಯ ಭಾಷೆಗಳ ಮೂರು ಯೂರೋಪಿಯನ್ ಭಾಷೆಗಳ ಪರಿಚಯ ಅವರಿಗಿತ್ತು.

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
ನಿವೃತ್ತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
12ನೆ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ
ಮೈಸೂರು–570 009

ಸಾದರ ಸ್ವೀಕಾರ

1. *Model Rocketry for Beginners*, M. P. Deomurari and V. B. Kamble

2. *Rural Science Club*, C. J. Sanchorawala, I. S. P. Rao, Vinay Kamble and Ramesh Kothari

3. *The Cradle of our Existence*, Prof. L. S. Prahlada Rao

4. *Puppetry in Science Education*, Ramesh Kothari and Gayathri Rao

5. *Measurement*, C. J. Sanchorawala

6. अडेमें से बच्चा, एल. एस. प्रहलादराव

ಮೇಲಿನ ಆರು ಪುಸ್ತಕಗಳ ಪ್ರಕಾಶಕರು :

Vikram A. Sarabhai Community Science Centre, Ahmedabad–380009.

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ತ್ರೈಮಾಸಿಕಗಳು

★ ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

★ ಮಾನವಿಕ ಕರ್ಣಾಟಕ

★ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಕರ್ಣಾಟಕ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ

(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಅಂಚೆ ವೆಚ್ಚ ಸೇರಿ)

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ	....	ನಾಲ್ಕು ರೂಪಾಯಿ
ಇತರರಿಗೆ	....	ಆರು ರೂಪಾಯಿ
ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	....	ಎಂಟು ರೂಪಾಯಿ

(ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ : ನೂರು ರೂಪಾಯಿಗಳು)
(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ)

Reg. No. R.N. 17176/69